

elektor

électronique pour labo et loisirs

D 71616

mensuel

no. 58

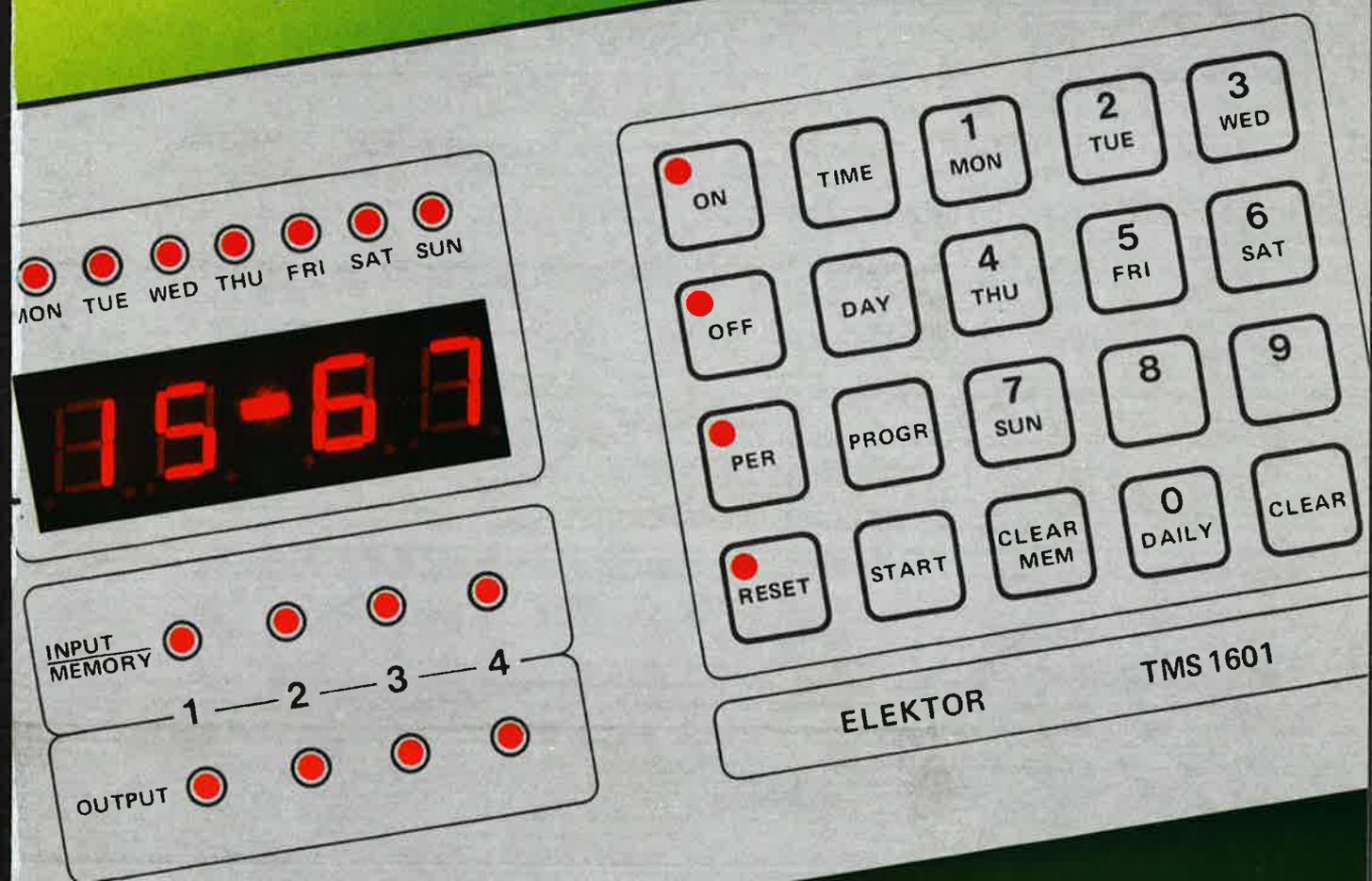
avril 1983

11 FF/ 89 FB

CAN \$ 2.50

Horloge à μ P programmable

Le clavier à membrane et la façade
ne font qu'un!



wattmètre
testeur de servo
télécommande audio

Après les KITS BERIC, voici les ASSORTIMENTS BERIC !

pour Particuliers - Ecoles - Labos - Administrations (dont nous

acceptons les bons de commande)

- composants de 1ère qualité
- proportion rationnelle des valeurs choisies
- remises jusqu'à 50 %

Idéal pour création d'un stock !

ASS3 - CONDENSATEURS TANTALE GOUTTE

Comprend 10 pièces de chacune des huit valeurs suivantes 0,1 - 0,22 - 0,47 - 1 - 2,2 - 4,7 uF en 35 V, 10 - 22 uF en 16 V, soit 80 pièces.

Au lieu de 250,00 F, seulement **160,00 F**



ASS4 - POTENTIOMETRES PIHER AJUSTABLES Modèle miniature horizontal diamètre 10 mm

Gamme normalisée 100, 220, 470, 1k, 2,2k, 4,7k, 10k, 22k, 47k, 100k, 220k, 470k, 1M.

ASSORTIMENT ASS4A: 5 pièces de chacune des 13 valeurs (65 pièces).

Au lieu de 97,50 F, seulement **74,00 F**

ASSORTIMENT ASS4B: 10 pièces de chacune des 13 valeurs (130 pièces).

Au lieu de 195,00 F, seulement **146,00 F**



ASS13 - ACCESSOIRES DE MONTAGE

- | Quant. | Désignation |
|--------------|--|
| 5 de chaque | Supports de LED ø 5 et ø 3 mm |
| 5 de chaque | Supports fusible 5 x 20 pour chassis et CI |
| 2 de chaque | Fusibles 5 x 20 0,1/0,5/1/2/3 A |
| 5 de chaque | Radiateur TO3/TO5/TO18/TO220 |
| 5 de chaque | Simple et double inverseur miniature et inter. instable à poussoir |
| 10 de chaque | Passes III et clips pour pile pression 9 V |
| 20 de chaque | Pieds caoutchouc et entretoises lisses H 10 mm ø ext. 6,4 mm ø int. 3,1 mm |



(125 pièces)

Au lieu de 254,00 F, seulement **178,00 F**

ASS2 - CONDENSATEURS CERAMIQUE

Gamme normalisée (en picofarads): 1 - 1,5 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 10 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 - 100 - 220 - 330 - 470 - 680 - 1000 - 1500 - 2200 - 4700 - 10000 - 20000.

ASSORTIMENT COMPLET: comprend 10 pièces de chacune des 23 valeurs ci-dessus, soit 230 pièces.

Au lieu de 73,00 F, seulement **64,00 F**

ASSORTIMENT DECOUPLAGE: 20 pièces de 1/2,2/4,7/10 et 22 nF, soit 100 pièces.

Au lieu de 38,00 F, seulement **30,00 F**



ASS1 - RESISTANCES 1/4 W - 5 % COUCHE CARBONE

Série E12	10	12	15	18	22	27	33	39	47	56	68	82
Série E6	10	15	22	33	47	68						
Série E3	10		22		47							

ASSORTIMENT E3: 10 pièces de chacune des valeurs de la série E3 de 2,2 à 2M2 (19 valeurs), soit 190 pièces.

Au lieu de 47,50 F, seulement **23,75 F**

ASSORTIMENT E6: 10 pièces de chacune des valeurs de la série E6 de 2,2 à 2M2 (37 valeurs), soit 370 pièces.

Au lieu de 92,50 F, seulement **46,25 F**

ASSORTIMENT E12: 10 pièces de chacune des valeurs de la série E12 de 2,2 à 2M2 (73 valeurs), soit 730 pièces.

Au lieu de 182,50 F, seulement **91,25 F**

ASSORTIMENT VALEURS COURANTES: 20 pièces de chacune des valeurs les plus utilisées: 100, 220, 270, 330, 470, 1k, 1k5, 2k2, 3k3, 3k9, 4k7, 6k8, 10k, 15k, 22k, 47k, 100k, 220k, 1M (19 valeurs), soit 380 pièces.

Au lieu de 95,00 F, seulement **47,50 F**

Pour plus de facilités, nos assortiments sont composés de résistances sur bande, ce qui en facilite l'identification.



ASS5 - CONDENSATEURS PLASTIPUCE SIEMENS MKH

Comprend 10 pièces de chacune des valeurs suivantes 1, 10, 15, 22, 33, 47, 68, 100, 150, 220, 330, 470 nF et 1 uF (130 pièces).

Au lieu de 166,50 F, seulement **141,00 F**



ASS6 - SUPPORTS DE CIRCUITS INTEGRES

5 x 8 broches / 15 x 14 br. / 10 x 16 br. / 3 x 18 br. / 3 x 20 br. / 3 x 22 br. / 5 x 24 br. / 3 x 28 br. / 3 x 40 br. (50 pièces)

Au lieu de 214,00 F, seulement **149,00 F**



ASS10 - DIODES

Quant.	Type	Fonct.
25	1N4148	DUS Silicium
10	OA95	DUG Germanium
10	1N4007	1 A 400 V Red.
5	1N5408	3 A 1000 V Red.
3 x 5 val.	4,7/6/7,5/9/12 V	Zener 500 mW
3		Diac

(68 pièces)

Au lieu de 68,40 F, seulement **54,00 F**



Module Horloge - Thermomètre à affichage numérique

Ce nouvel ensemble présenté sous la forme de semi-kit (module principal d'affichage + chip LSI sont déjà montés) permet d'avoir une horloge heures/minutes avec alarme (réveil...) sur 12 ou 24 heures. Par la simple adjonction d'un (ou de plusieurs) capteur de température et d'un petit timer (555), l'affichage présentera alternativement l'heure et la température (degré Celsius ou Fahrenheit).

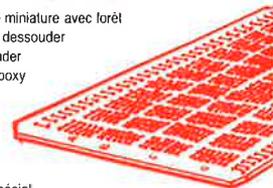
L'ensemble est livré en semi-kit avec 1 capteur de température, composants d'alimentation (secteur 50/60 Hz) Timer.

Hauteur de l'affichage 17 mm - dimensions de la platine 95 x 45 mm - épaisseur 20 mm hors tout.

398,— F

ASS9 - CIRCUIT SET

- 1 Perceuse miniature avec forêt
- 1 Pompe à dessouder
- 1 Fer à souder
- 1 Plaque époxy cuivrée simple face 20 x 30
- 1 Stylo
- 1 Marker spécial
- 1 Sachet perchlo, solution pour 1 l
- 1 Bobine de soudure 100 g 10 / 10 60 %
- 1 Assortiment signes transfert
- 1 Notice



Au lieu de 293,90 F, seulement **250,00 F**

BERIC

Voir aussi pages 04 et 05

ASS8 - CONDENSATEURS CHIMIQUES sortie axiale

Quant.	uF	V	Quant.	uF	V
10	1	63	5	100	25
10	2,2	63	3	100	40
10	4,7	63	5	220	25
10	10	40	3	220	40
10	22	40	5	470	25
10	47	40	3	470	40

(94 pièces)

Au lieu de 136,30 F, seulement **100,00 F**



ASS14 - OPTO

Quant.	Désignation
10 de chaque	LED ø 5 mm rouge jaune vert
5 de chaque	LED ø 3 mm rouge jaune vert
5 de chaque	LED plate rouge jaune vert
5 de chaque	LDR miniature
3 de chaque	Photocoupleur simple et double
1 ensemble	Emission Réception Infrarouge TIL32/78

(73 pièces)

Au lieu de 229,50 F, seulement **160,00 F**



ASS11 - TRANSISTORS

Quant.	Type	Fonct.
25	BC547	NPN / TUN 50 V 10 mA
25	BC557	PNP / TUP 50 V 100 mA
10	BC549	NPN faible bruit
10	BC559	PNP faible bruit
5	BC141	NPN 100 V 1 A
5	BC161	PNP 60 V 1 A
5	BD139	NPN 80 V 1,5 A
5	BD140	PNP 80 V 1,5 A
5	2N1613	NPN 75 V 0,5 A
5	2N1711	PNP 75 V 0,5 A
2	2N3055	NPN 100 V 15 A
2	BDX18	PNP 100 V 15 A

(104 pièces)

Au lieu de 234,00 F, seulement **187,00 F**



ASS12 - TRANSISTORS SPECIAUX

Quant.	Type	Fonct.
3	2N2646 / TIS43	Unijonction
5	BF245	Effet de champ
5	BC516	Darlington
5	BC517	Darlington
5	TIC226	Triac 8 A 400 V
3	TIC116	Thyristor 8 A 400 V

(24 pièces)

Au lieu de 106,40 F, seulement **85,00 F**



ASS16 - TRANSISTORS

Au choix panachage de 50 pièces suivant notre tarif page 05.

— Remise 20 %



ASS17 - CI SPECIAUX

Au choix, panachage de 25 pièces suivant notre tarif page 05.

— Remise 20 %



— EXPEDITION RAPIDE

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés.

Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues.

REGLEMENT A LA COMMANDE • PORT ET ASSURANCE PTT: 25,00 F forfaitaires • COMMANDES SUPERIEURES / 400 F franco

• COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) • B.P. No 4 - 92240 MALAKOFF • Magasin: 43 rue Victor Hugo (Métro Porte de Vanves) 92240 MALAKOFF

• Téléphone: 657.68.33. Fermé dimanche et lundi. Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30.

Tous nos prix s'entendent TTC mais port en sus. Expédition rapide. En CR, majoration 15,00 F. CCP PARIS 16578-99.

SOMMAIRE

selektor	4-19
Prélude (3)	4-21
le réglage de tonalité. Nous approchons de la fin du projet à grandes enjambées. Le réglage de tonalité à fréquences de coupure commutables est le dernier circuit indispensable au fonctionnement de Prélude.	
la puissance??? w(h)att's that?	4-26
Un brin de théorie ne fait jamais de mal. Vous êtes-vous déjà demandé quelle forme avait la courbe d'une tension régulée par triac?	
Préamplificateur MC/MD	4-30
Le pré-amplificateur phono est l'un des éléments essentiels de prélude... et de toute chaîne audio. La plupart des cellules les plus performantes sont équipées de bobines mobiles (MC); elles ont de ce fait besoin d'un transformateur (un pré-pré-amplificateur). Mais nous n'avons pas oublié les possesseurs de tables de lecture aux cellules pourvues d'aimants mobiles: le pré-amplificateur MD leur est destiné.	
clavier à membrane	4-38
L'une des qualités les plus appréciées de cette nouvelle technologie est son insensibilité aux agents agressifs: eau, poussière, cendres de cigarette et bien d'autres.	
wattmètre	4-40
Un wattmètre "vraiment" électronique, capable de mesurer une puissance, à partir de la tension et du courant, et ce, quelque soit la forme de la courbe.	
régulateur de vitesse	4-46
testeur de servo	4-47
G. Lüber "On a toujours besoin d'un plus petit que soi", disait Jean de la Fontaine. Un instrument fort utile à tous les constructeurs de maquettes télécommandées.	
commutateur de télécommande	4-48
applikator	4-50
Les afficheurs fluorescents reviennent à la mode. La densité d'intégration fait à nouveau des siennes. Un circuit intégré, le 10937 de Rockwell, prend en charge la commande d'un affichage à 16 afficheurs 16 segments.	
horloge programmable	4-54
Le microprocesseur spécialisé a frappé une fois de plus. Un TMS 1601, deux poignées de composants et une face avant à clavier intégré attractive, il n'en faut pas plus pour réaliser un programmeur à cycles quotidiens ou hebdomadaires fort réussi.	
réponses techniques	4-62
interlude	4-64
Le confort d'utilisation ne connaît pas de limites. Ceci explique la naissance de cette télécommande IR destinée à Prélude.	
égalisateur RC	4-68
Pourquoi la table de lecture que vous venez d'acquérir sonne-t-elle si différemment dans l'atmosphère ouatée de votre salon?	
elekture	4-71
marché	4-73



La perle de ce numéro: l'horloge programmable avec son clavier à membrane intégré. Un film de plastique d'un millimètre ou deux (au maximum), contient les touches du clavier. Un toucher agréable allié à un aspect réussi assure une réalisation quasi-professionnelle.

Une tripléte d'articles consacrés à Prélude, constitue le centre de gravité de ce numéro.

La consommation électrique d'appareils domestiques fournit un autre pôle d'intérêt: deux articles l'un théorique, l'autre pratique, lui sont consacrés. Au fait, si par le plus grand des hasards, vous auriez remarqué quelque chose d'insolite dans ce numéro, vous devriez trouver une explication en haut de l'une des pages au moins, (c'est garanti!!!).

Infocartes et encart entre les pages 4-14/4-15 et 4-78/4-79

KITS BERIC

LA CERTITUDE D'ARRIVER AU RESULTAT

LES KITS: pour vous, un loisir ; pour nous, une profession.

KITS composants et circuits imprimés suivant des réalisations publiées dans ELEKTOR

Constitution des kits: Tous les composants à monter sur le circuit imprimé ainsi que les inter, inverseur, commutateur, support de CI et notice technique complémentaire à l'article ELEKTOR si nécessaire, sans transfo ni boîtier (sauf mention spéciale), ni circuit imprimé EPS (en option).

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 1	9453	Générateur de fonct. (avec transfo) Face avant génè. de fonct	254,— 38,50 30,—
No 3	9857	Carte BUS jeu de 3 connect. adapt	180,— 47,50
	9817-2	Voltmètre à leds	116,— le jeu: 32,—
	9860	Voltmètre de crête	24,— 24,—
No 4	9967	Modulateur TV UHF/VHF avec quartz	57,— 18,50
No 5/6	9905	Interface cassette	140,— 36,—
No 7	9965	Clavier ASCII	456,— 92,—
No 8	9966	Elekterminal	722,— 89,50
No 11		Galvanomètre, cadre mobile, classe 2,5 pour 79034	170,—
No 12	79101	Lien entre micro-ordinateur et Elekterminal	15,— 16,50
No 19	80023b	TOP-AMP version avec OM 961	321,— 17,—
	80049	Codeur SECAM	240,— 74,50
No 20	80024	Nouveau BUS pour système à µP, jeu de 5 connect. M + F	300,— 70,—
No 21	80022	Amplificateur d'antenne BFT66	40,— 22,—
No 22	80050	Interface cassette Basic (sans connect)	670,— 67,—
	80060	Chorosynth avec transfo	504,— 264,—
	80089	Junior computer avec transfo	1075,— le jeu: 200,—
No 25/26	80506	Récepteur super-réaction	64,— 36,50
No 27	80085	Amplificateur PWM	52,— 18,—
	80120	Une RAM 8k sans EPROM (voir tarif) avec supports	826,— 157,—
	80556	Programmeur de PROM sans PROM avec transfo	173,— 45,50
No 35	81128 A	Alimentation universelle simple avec transfo	232,— 29,—
	81128 B	Alimentation universelle double avec transfos	381,— le jeu: 58,—
	81112	L'imitateur, toute version	79,— 24,50
No 36	81033-	1/2/3 Interface du J.C. complète, avec alim, connecteurs, 2716 et 82S23 prog	890,— le jeu: 259,—
	81525	Sirène holoophonique avec HP	38,— 23,—
	81567	Détecteur d'humidité avec capteur	181,— 19,—
	81577	Tamppons d'entrée pour analyseur logique	79,— 24,—
	81570	Préampli Hi Fi avec transfo	153,— 51,50
No 39	81143	Ext. jeux TV avec connecteurs	863,— 226,50
	81155	Jeux de lumière avec transfo + antiparasitage	232,— 38,50
	81171	Compteur de rotations avec transfo et roues codeuses	485,— 58,—
	81173	Baromètre avec transfo et transducteur	390,— 41,50
	81151	Testeur de continuité avec pointes de touche et buzzer	20,— 15,—
No 40	82011	Afficheur LCD	284,— 19,50
	81141	Extension mémoire analyseur logique	349,— 45,—
	82015	Afficheur LED	86,— 19,—
	81150	Générateur de test avec transfo	106,— 18,50
	81170-	1-2 Chronoprocasseur avec transfo et 2716 programmée	710,— le jeu: 84,50
No 41	82006	Générateur de fonctions	144,— 25,—
	82004	Docalimer avec relais et transfo	208,— 26,50
	81156 +	FMN + VMN avec transfo	
	81105-1	et affichage	357,— le jeu: 80,—
	80133	Transverter avec blindages	466,— 149,—
	82020	Orgue Junior sans clavier, avec alim	275,— le jeu: 58,50
No 42	82005	Contrôleur d'obturbateur avec transfo	336,— 44,50
	81594	Programmeur d'EPROM (non fournie)	26,— 17,50
	82009	Ampli téléph. avec ventouse et HP	59,— 18,50
	82019	Tempo ROM (sans pile)	221,— 19,50
	82029	High Boost	59,— 22,50
No 43	82010	Programmeur d'EPROM (non fournie) avec connecteur	273,— 55,50
	82040	Capacimètre pour fréquencemètre	100,— 24,—
	82046	Gong avec transfo et HP	124,— 19,—
	82041	Loupe pour fréquencemètre	72,— 24,—
No 44	82038	Heterophote	34,— 19,—
	82070	Chargeur universel avec transfo	88,— 24,50
	82028	Extension 150 MHz pour fréquencemètre 82028	268,— 36,—
	82043	Amplificateur 70 cm version 14 V	366,— 30,—
	82068	Interface pour moulin à paroles	78,— 19,—
No 45	82066	Eolicon	42,— 19,50
	82081 A	Auto chargeur avec transfo 10/18 V 1,5 A	128,— 23,50
	82081 B	Auto chargeur avec transfo 10/10 V 5 A	198,— 23,50
	82080	Réducteur de bruit DNR avec filtres et transfo	151,— 34,—
	82077	Squelch audio universel	36,— 22,50
	82024	Récep sign. hor. codés	140,— 63,—
No 46	82094	Interface sonore pour TV avec transfo	105,— 22,50
	82090	Testeur de 2114	49,— 23,—
	82093	Carte mini EPROM avec connecteur	124,— 19,50
	82089-	1-2 Ampli 100 W avec transfo torique	530,— le jeu: 59,50
	82092	Auscultateur	38,— 18,50
	82017	Carte de 16k de RAM dynamique avec connecteur	388,— 58,50
No 47	82048	Docalimer programmable avec transfo	591,— 49,50
	82014	Préampli pour guitare avec transfo	455,— 119,50
	82116	Tachymètre pour mini aéroplane	81,— 25,—
No 48	82122	Récepteur BLU pour débutant avec transfo + HP	349,— 59,50

ELEKTOR		composants	C.I. seul
No 48	82128	Gradateur pour tubes électroluminescents	81,— 19,50
	82131	Relais électronique	49,— 18,50
	81158	Dégivrage automatique avec transfo	70,— 21,50
	82138	Starter électronique	15,— 16,50
	82121	Chronoprocasseur bavard (anglais)	280,— 37,50
No 49/50	82539	Amplificateur pour lecteur de cassette	35,— 19,—
	82528	Interrupteur photosensible	34,— 19,—
	82543	Générateur de sons avec H.P.	111,— 28,50
	82570	Super alim. 5 V avec transfo	280,— 26,50
	82549	Flash esclave	26,— 17,50
No 51	82146	Gaz-alarme avec capteur et transfo (sans support)	208,— 19,—
	82558	Mémoire morte prog. jeu TV avec 2732 et connecteurs	489,— le jeu: 64,50
	82147	Téléphone intérieur avec transfo	151,— le jeu: 53,—
	82141	Photo Génie avec transfo	653,— le jeu: 143,—
	82577	Indicateur de rotation de phases	88,— 32,—
No 52	82142-1	Photomètre Photo Génie	87,— 20,50
	82142-2	Thermomètre Photo Génie	65,— 19,—
	82142-3	Temporisateur Photo Génie	104,— 23,50
	82156	Thermomètre LCD	330,— 25,50
	82144-1-2	Antenne active avec alim	141,— le jeu: 37,—
	82161-1	Convertisseur BLU fréq. ≤ 14 MHz, fréq. quartz à préciser	161,— 24,50
	82161-2	Convertisseur BLU fréq. > 14 MHz, fréq. quartz à préciser	220,— 27,50
No 53	82167	Accordeur de guitare avec Vu-mètre (non gradué)	286,— 26,50
	82157	Eclairage pour train électrique avec transfo	236,— 48,50
	82172	Cerbere avec clavier	197,— 28,—
	82159	Interface floppy pour J.C. avec connecteurs	403,— 56,—
	82175	Thermomètre à cristaux liquides	376,— 28,—
No 54	82180 A	Amplificateur stéréo avec 2 x alim 300 VA	1590,— le jeu: 110,—
	82180 B	Amplificateur mono avec 1 x alim 500 VA	990,— 55,—
	82178	Alim. de labo prof. avec alim et 2 galvas non gradués	567,— 48,50
	82179	Lucipele	126,— 35,—
	82162	L'auto-ionisateur	151,— le jeu: 68,—
No 55	83002	3 A pour OP avec radiateur et transfo	195,— 22,—
	83006	Millimètre	83,— 23,—
	83008	Détecteur de C.C. (stéréo)	99,— 36,—
No 56	83010	Protège fusible	35,— 18,50
	83011	Modem acoustique avec transfo	369,— 77,50
	83028	Gradateur pour phares	29,— 19,—
	83022-7	Ampli pour casque	73,— 52,—
	83022-8	Alim avec transfo	124,— 48,—
	83022-9	Circuit de connexion	51,— 76,50
No 57	83014-A	Carte mémoire 32K version universelle équipée de 2732, avec connecteur	615,— 91,50
	83014-B	Version 16K avec accus (non fourni) équipée de 6116, avec connecteur	867,— 91,50
	83024	Recepteur bande chalutiers avec transfo et HP	238,— 56,—
	82189	Décodeur CX avec transfo	175,— 30,50
	83037	Lux mètre	379,— 25,50
	83022-10	Signalisation tricolore	62,— 26,50
	83022-6	Amplificateur linéaire	67,— voir Publitronic
	83022-1	Bus	194,— 148,50
	83022 F		43,—

+ la possibilité d'avoir les autres kits sur demande suivant disponibilité.

● * * * * * ●

* **DANS CE NUMERO:** *

* 83022-2	Préamplificateur MC	99,—	54,50 *
* 83022-3	Préamplificateur MD	103,—	67,—
* 83022-5	Réglage de tonalité	122,—	51,50 *
* 83022-4	Interlude	264,—	50,25 *
* 83041	Horloge program. avec transfo	498,—	58,50 *
* 83041 F	Face avant + clavier pour 83041		134,50 *
* 83052	Wattmètre avec galva et transfo	240,—	38,—

* * * * *

Nous avons essayé de rédiger cette avant-première de la manière la plus précise possible. Néanmoins, certains prix peuvent varier au moment de la parution.

● * * * * * ●

● * * * * * ●

* **AVEC EN PLUS LA GARANTIE APRES-KIT BERIC** *

* Tout kit monté conformément à la notice de montage bénéficie d'une garantie totale d'un an, pièces et main d'œuvre. En cas d'utilisation non conforme, de transformations ou de montages défectueux, les frais de réparations seront facturés et le montage retourné à son propriétaire contre-remboursement. CECI NE CONCERNE QUE NOS KITS COMPLETS (CI + COMPOSANTS)

● * * * * * ●

BERIC REMISES PAR QUANTITES. Nous consulter. EXPEDITION RAPIDE dans la limite du stock disponible

Nous garantissons à 100% la qualité de tous les produits proposés. Ils sont tous neufs en de marques mondialement connues REGLEMENT A LA COMMANDE

● PORT ET ASSURANCE PTT: 25,— F forfaitaires ● COMMANDES SUPERIEURES à 400 F franco ● COMMANDE MINIMUM 100 F (+ port) ● B. P. No 4-92240 MALAKOFF

● Magasin: 43, r. Victor Hugo (Métro porte de Vanves) 92240 Malakoff — Téléphone: 657-68-33. Fermé dimanche et lundi Heures d'ouverture: 10 h - 12 h 30, 14 h - 19 h sauf samedi 8 h - 12 h 30, 14 h - 17 h 30. Tous nos prix s'entendent T.T.C. mais port en sus. Expédition rapide. En CR majoration 15,00 F. C.C.P. PARIS 16578-99

DISPONIBILITE / QUALITE / PRIX / CHOIX

Nous distribuons tous (ou presque tous) les composants utilisés par ELEKTOR aux meilleurs prix et des plus grandes marques.

TRANSISTORS			C-MOS			Diodes Schottky			Condensateurs MKH Siemens			Diodes zener 0,5 W			
AC125	3,00	BC140	2,00	BD131	2,00	BF173	3,15	BFR90	25,00	TIP35	15,00	2N1889	2,50	2N5179	12,00
AC126	3,00	BC141	3,50	BD135	7,25	BF178	4,00	BFR91	26,00	TIP36	16,00	2N1893	3,50	2N5457	5,00
AC127	3,00	BC143	5,00	BD136	3,25	BF179	4,50	BFT66	30,00	TIP41	6,00	2N2218	3,00	2N5548	6,00
AC128	3,00	BC160	3,00	BD137	3,45	BF180	5,50	BFY89	8,50	TIP42	7,00	2N2219	3,00	2N5672	15,00
AC132	3,50	BC161	4,50	BD138	4,00	BF185	2,10	BFY94	3,60	TIP620	15,00	2N2222	3,00	2N5944	107,00
AC187K	3,70	BC172	1,50	BD139	4,00	BF199	1,85	BFY90	10,00	TIP625	15,00	2N2369	6,00	2S150	62,00
AC187/188K	6,70	BC177	3,50	BD140	4,00	BF200	5,50	BS170	10,00	TIP2955	9,00	2N2484	2,00	2SK135	62,00
AC188K	3,70	BC178	2,00	BD232	6,00	BF224	1,60	BSX20	6,00	TIP3055	8,00	2N2646	= TIS43	2N5946	182,00
AD149	9,10	BC179	2,10	BD239	4,00	BF245	3,35	BU208	15,00	TIS43	7,50	2N2904	2,20	3N201 = 3N204	12,00
AD161	4,85	BC182	2,00	BD240	6,00	BF246	6,25	E300/J300	8,00	U309	2,00	2N2905	3,00	3N211	12,00
AD162	4,40	BC183	2,00	BD241	6,10	BF256	6,10	FT2955	7,50	U310	22,00	2N2907	3,00	40873 = 3N204	
AF125	5,00	BC184	2,00	BD242	6,60	BF323	3,50	FT3055	7,50	VN66AF	14,00	2N3053	3,50	40841 = 3N201	
AF126	3,25	BC192	2,20	BD243	5,00	BF324	3,50	J310	10,00	2N706	4,00	2N3054	8,50		
AF127	5,00	BC213	2,50	BD436	5,00	BF337	6,00	MPP102	5,00	2N708	3,00	2N3055	8,50		
AF139	5,10	BC237	1,50	BD440	6,00	BF451	4,50	MPSA06	2,50	2N709	7,00	2N3553	25,00		
AF239	5,20	BC238	1,50	BD639	3,00	BF469	5,00	MPSU01	14,00	2N914	4,00	2N3711	2,50		
BC107	2,00	BC239	1,80	BD647	1,40	BF470	5,00	MPSU51	14,00	2N918	4,00	2N3819	1,00		
BC108	1,30	BC261	2,00	BDX18	15,00	BF494	2,20	TIP29	4,50	2N930	2,00	2N3866	14,00		
BC109	2,00	BC297	1,80	BDX86	40,00	BF900	10,00	TIP30	4,50	2N1302	4,00	2N4416	10,00		
				BDX87	21,00	BF905	12,00	TIP31	6,00	2N1613	3,00	2N4427	13,00		
				BF167	3,90	BF991	12,00	TIP32	6,00	2N1711	3,00	2N5109	21,00		

C-MOS			Diodes de commutation			Photorésistance LDR			Résistances 1/4 W 5% carbone			Touche clavier ASCII			
4000	2,20	4012	2,20	4017	9,60	4027	4,80	4042	8,40	4060	2,20	4503	7,00	4528	10,60
4001	2,20	4013	3,40	4018	9,60	4028	9,40	4043	8,20	4066	6,00	4077	3,00	4556	8,00
4007	2,20	4014	9,60	4020	11,80	4029	6,00	4046	11,80	4067	15,00	4081	2,20	4586	16,00
4010	6,00	4015	8,40	4022	9,60	4030	3,90	4049	3,90	4068	2,20	4093	6,00	4511	9,00
4011	2,20	4016	5,40	4024	8,40	4034	11,80	4050	3,90	4069	2,20	4098	9,00	4514	25,10
						4035	11,80	4051	11,80	4070	3,00	4099	13,00	4518	11,80
						4040	11,80	4053	11,80	4071	2,20	4502	8,40	4520	10,60

Condensateurs électrolytiques			Potentiomètres variables			Diodes LED			Résistances 1/4 W 5% carbone			Touche clavier ASCII		
Modèle axial, faible dimension			47 ohms à 2,2 Mohms. Linéaire ou logarithmique (à préciser)			5 mm rouge, vert ou jaune, pièce			1,5 µF			Touche simple		
µF	16 V	40 V	63 V	Simple sans inter		5,00			2,2 µF			Touche space		
1	1,20	1,20	1,20	Double sans inter (suivant disp.)		12,00						Jeu de signes transfert pour ditto		
2,2	1,20	1,20	1,20	Simple avec inter (suivant disp.)		7,00								
4,7	1,20	1,20	1,20	Double avec inter (suivant disp.)		14,00								
10	1,20	1,20	1,50	Potentiomètre rectiligne stéréo		17,00								
22	1,20	1,70	1,80	Bobiné 3 W		16,00								
47	1,20	1,70	1,80	Support de CI souder wrapper										
100	1,50	2,00	2,80	8 br. rond		5,00								
220	1,80	2,50	3,60	10 br. rond		7,00								
470	2,50	3,10	5,00	2 x 4 br.		4,00								
1000	3,70	4,70	8,30	2 x 7 br.		2,00								
2200	5,30	8,30	13,90	2 x 8 br.		2,00								
4700	11,00	13,50	21,00	2 x 9 br.		4,00								
				2 x 10 br.		4,00								
				2 x 11 br.		6,00								
				2 x 12 br.		8,00								
				2 x 14 br.		10,00								
				2 x 20 br.		12,00								

Diodes de commutation			Potentiomètres ajustables			Ensemble émission - réception infrarouge (notice)			Circuits programmés			Touche clavier ASCII		
AA119	1,00	7756	12,00	Utilisés par ELEKTOR ø 10 mm, en boîtier, à plat. lin, PIHER				745387 ELEKTERMINAL						
BAX13	0,70	7750	12,00	Valeurs de 100 ohms à 1 Mohm, Pot ajustable multitours				999	55,00					
1N4148	0,40	7750	12,00	2716 Nouveau PM + PME pour JC				MM5204Q jeu de trois prog						
OA95	0,40	7750	12,00	2716 Labo photo 82141				ELBUG 9851/9863	396,00					
1N4150	1,00	7750	12,00	2716 Echecs, jeu de 2600 pour 81124				MM5204Q interface cassette µ-ordinateur 80050	132,00					
				2716 Le jeu de 3 circuits				2708 Disco 81012	80,00					
				2716 2x 2716 - 1 x 82S23 interface du J.C. jeu de 3 circuits				2708 Junior computer 80089-1	80,00					
				2716 2x 82S23 Extension fréquence micro-ordinateur 80112				2708 DOS, remplacement celui du 80089	80,00					
				2716 Interface cassette µ-ordinateur 80112				2718 Interface cassette µ-ordinateur 80112	130,00					
				2716 pour chron 81170				2716 pour chron 81170	130,00					
				2716 Dé pariant 82160				2716 Dé pariant 82160	130,00					

TTL			Type			N			LS			Type			N			LS		
Version N jusqu'à épauement du stock			7445	8,40	—	7489	20,90	—	74124	10,00	—	74154	10,00	11,50	74190	9,60	—	74251	9,20	
Type	N	LS	7445	8,40	—	7490	4,20	5,40	74125	5,00	5,20	74155	—	7,30	74191	9,60	10,80	74256	9,60	
7400	—	2,70	7414	4,80	8,00	7491	5,30	—	74132	7,20	7,40	74156	7,20	7,40	74192	8,00	10,80	74259	10,00	
7401	1,80	2,70	7415	—	3,50	7492	4,80	5,80	74136	5,30	5,30	74157	7,20	7,40	74193	8,00	10,80	74266	4,80	
7402	—	2,70	7416	3,00	—	7493	—	5,30	74138	—	8,80	74160	8,40	9,00	74194	8,00	—	74273	16,80	
7403	1,80	2,70	7420	1,80	2,70	7494	7,90	—	74139	—	8,80	74161	9,60	9,70	74196	9,60	10,80	74279	6,60	
7404	—	3,00	7421	—	2,70	7495	8,00	8,80	74141	7,90	—	74162	8,40	—	74197	7,20	—	74283	6,60	
7405	2,20	3,00	7426	2,60	—	7496	8,00	—	74143	24,00	—	74163	8,40	9,60	74198	9,60	—	74290	6,00	
7406	3,30	4,00	7427	3,30	3,80	74109	—	2,00	74144	24,00	—	74164	8,40	9,90	74221	—	8,40	74293	6,30	
7407	3,30	4,00	7430	1,80	2,70	74113	—	4,20	74145	—	9,00	74165	8,40	9,90	74240	—	11,00	74324/71624	18,80	
7408	2,20	3,00	7432	—	3,50	74119	23,00	—	74147	22,00	—	74173	13,20	—	74241	—	14,20	74367	7,00	
7410	1,80	2,70	7437	1,80	3,50	74120	10,80	—	74148	24,00	15,00	74174	9,60	10,20	74243	—	12,00	74373	13,20	
7411	2,70	—	7440	1,80	—	74121	—	6,80	74150	9,60	—	74175	8,40	8,60	74244	—	12,00	74374	17,00	
7413	4,20	5,00	7442	5,40	—	74122	—	7,80	74151	6,05	6,60	74182	8,40	—	74245	—	12,00	74390	22,50	
						74123	—	6,20	74153	6,60	7,30	74185	15,00	—	74247	—	8,40	74393	17,00	

C.I. SPECIAUX			LM308			MC1350			R6522			TCA210			UA723		
AY3-1015	66,00	HA12044	80,00	LM309K	15,00	MC1498G	38,00	R6522P	142,00	TCA280	20,40	UA730	14,90	79L	8,00		
AY3-1270	112,00	HM6147P	190,00	LM311	7,50	MC1498	15,00	RC4131B	15,00	TCA440	16,90	UA741	—	3,50	7805 à 7824	10,00	
AY3-1350	80,00	ICM7555	13,00	LM317K	35,00	MK50240	99,00	RC4136	19,00	TCA910	15,00	UA747	—	9,90	7905 à 7924	10,00	
AY3-8910	99,00	ICL7106	180,00	LM324	8,00	MK50398	90,00	RC4151	20,00	TCA940	13,00	µAA170	—	18,00	78G	18,00	
AY5-1013	57,00	ICL7126	150,00	LM334	12,00	MS928 / 929	30,00	RC432513	110,00	TDA4500	26,00	µAA180	—	18,00	79G	18,00	
AY5-2376	120,00	ICL7136	153,00	LM339/XR4151	6,30	MM74C92B	59,00	SAB800	29,00	TDA1024	22,00	µAA1003-3	—	150,00	78H05	64,00	
CA3060	26,00	ICL8063	50,00	LM335	18,00	MM2101	30,00	SFF96364	130,00	TD1034NB	32,00	µLN2003	—	—	78H05	64,00	
CA3080	14,00	ICM7555	13,00	LM350K	49,00	MM2102	37,00	SL440	27,00	TD1045	7,50	XR2003	—	16,00	79H		

"BIBLIO" PUBLITRONIC

80F

Tome 1 -
avec cassette.

LE FORMANT

Tome 2 -

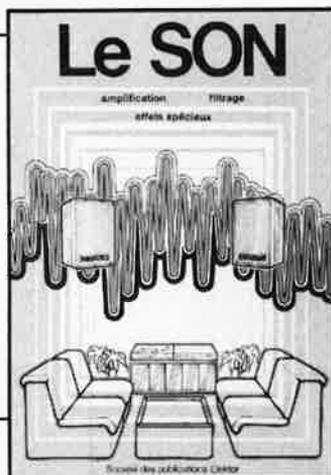
60F

Tome 1: Description complète de la réalisation (assortie de circuits imprimés et faces avant EPS) d'un synthétiseur modulaire à très hautes performances. Un chapitre important, accompagné d'une cassette de démonstration, traite de son utilisation et de son réglage.

Circuits imprimés EPS	référence	prix	EPS	référence	prix
interface clavier	* 9721-1	40,00	DUAL-VCA	* 9726	51,50
récepteur d'interface	9721-2	17,00	LFO	* 9727	53,50
alimentation	9721-3	65,50	NOISE	* 9728	47,50
circuit de clavier	9721-4	16,00	COM	* 9729	48,00
VCO	* 9723-1	118,00	RFM	* 9951	53,00
VCF	* 9724-1	51,50	VCF 24 dB	* 9953	49,00
ADSR	* 9725	50,00			

* Faces avant EPS (métal laquées noir mat): même référence + F au prix de 19,00 F chaque.

Tome 2: Voici de quoi élargir la palette sonore de votre synthétiseur: extensions du clavier, du VCF; module LF-VCO, VC-LFO.



Nous invitons le hobbyiste à faire preuve de créativité en réalisant lui-même un ensemble de reproduction sonore et d'effets spéciaux.

55F

préco:		FF compresseur dynamique haute fidélité	9395	49,50
préamplificateur	9398	32,50 phasing et vibrato	9407	50,00
amplificateur-correcteur	9399	22,00 générateur de rythmes à circuits intégrés:		
elektornado	9874	42,50 générateur de tonalité	9344-1	14,50
equaliser graphique	9832	55,00 circuit principal	9344-2	34,00
equaliser paramétrique:		générateur de rythme avec M252	9110	20,50
cellule de filtrage	9897-1	19,50 générateur de rythme avec M253	9344-3	21,00
filtre Baxandall	9897-2	19,50 régénérateur de playback	9941	17,50
analyseur audio	9932	45,00 filtre actif pour haut-parleurs	9786	29,50

programmation: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony.
Le microprocesseur Z-80 est l'un des microprocesseurs 8 bits les plus performants du marché actuel. Présentant des qualités didactiques exceptionnelles, la programmation du Z-80 est mise à la portée de tous. Chaque groupe d'instructions fait l'objet d'un chapitre séparé qui se termine par une série de manipulations sur le Nanocomputer®, un microordinateur de SGS-ATES.



90F

interfaçage: par Elizabeth A. Nichols, Joseph C. Nichols et Peter R. Rony.
Ce livre traite en détail les méthodes d'entrée/sortie avec la mémoire et les périphériques, le traitement des interruptions, le circuit d'entrée/sortie en parallèle (PIO) Z-80.

70F



45F

Amateur plus ou moins averti ou débutant, ce livre vous concerne; dès les premiers chapitres, vous participerez réellement à l'étude des montages fondamentaux, puis vous concevrez et calculerez vous-même des étages amplificateurs, ou des oscillateurs. En somme, un véritable mode d'emploi des semiconducteurs discrets qui vous aidera par après à résoudre tous les problèmes et les difficultés de montages plus compliqués.

Disponible: — chez les revendeurs Publitronec
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières (+ 12 F frais de port)
UTILISEZ LE BON DE COMMANDE EN ENCART

où trouver vos composants ?

ULIVIERI

électronique - 27, Bd Victor Hugo

13130 Berre l'Étang - Tel. (42)85.45.56

Elektor - Mesure - Hames - Voc - Pantee - Metrix - Centrad
- Fluke composants Texas - Motorola - RTC - National Siemens
- Intersil - General Instrument - Asso - Josty - Programmation
Eprom 2716 - 2732

Mesure - CB - Vidéo - Micro informatique



Librairie
technique



GA électronique

22, Quai Thannaron 26500 Bourg lès Valence
Tel. (75)42.68.88

COMPOSANTS / MESURE / LIBRAIRIE / INFORMATIQUE



rue du 11 novembre

62300 LENS

Tel. (21)70.25.10

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9h à 12h - 14h à 19h

FERMÉ LE LUNDI MATIN

SPEED ELEC

SPECIALISTE
COMPOSANTS
ELECTRONIQUES

... Nous avons en stock
tous les composants cités dans cette revue...
au prix les plus bas!

67, rue Bataille - 69008 LYON

Tel. (7)876.32.38 - Telex 330174 UEPLY

COMPOSANTS ÉLECTRONIQUES/MICRO - INFORMATIQUE



J. REBOUL

34, rue d'Arènes - 25000 Besançon/France

Tel. (81)81.02.19 et 81.20.22 - Telex 360593 Code 0542

Magasin industrie: 72, rue de Trépillot. Besançon.

Tel. (81)50.14.85

77 DOCUMENTATION - TARIF
contre une enveloppe timbrée

SANTEL

(6) 408.44.20

Sarl

3, rue du bois de l'ILE - La CHAPELLE RABLAIS
77370 NANGIS

COMPOSANTS ELECTRONIQUES
KITS - MESURE
OUTILLAGE,
ETC...

CATALOGUE 10 F (franco)

E.C.E.L.I.

27, rue du Petit Change,
28000 CHARTRES - Tel. (37)21.45.97

RADIELEC COMPOSANTS

Immeuble "LE FRANCE"

Avenue Général Noguès

83200 Toulon

Tel. (94)91.47.62



OUVERT du Mardi au Samedi
2 adresses:

ELECTRONIC

3, rue Emile Souvestre - 35100 Rennes - Tel. (99)30.45.21

107, rue Paul Guyesse - 56100 Lorient - Tel. (99)21.37.03



PROVENCE COMPOSANTS

84

Kits - Micro informatique - Mesure

125 RUE DE LA LIBERTE - 84.120 PERTUIS tel: (90) 79.42.68

FACHOT ELECTRONIQUE

Tous les composants pour l'Electronique
Vente par correspondance.

5, bd Robert Serot (face à l'Île du Sauley)
57007 METZ Cedex

Tel. (8) 730.28.63
Telex. 930383F

electroshop

LE MAGASIN DES LOISIRS ELECTRONIQUES

ROUBAIX: 20, rue Pauvrée,

Tel (20)73.64.51

TOURCOING: 51-53, rue de Tournai,

Tel (20)25.36.75

(Place
Liberté)
(Centre
de Gaulle)

X.R.7

Fibre optique synthétique extra souple:

Ø 0,5 mm: 120 m 120 F - 500 m 400 F - 1 km 650 F

Ø 1 mm: 50 m 212 F - 100 m 350 F - 200 m 600 F

Ø 1,5 mm: 50 m 250 F - 100 m 400 F - 200 m 700 F

Ø 3 mm; en longueur de 0,8 m: 8 m 128 F - 24 m 307 F

XR7 - Mr Roggéro - 4, av. JF Kennedy - 94410 St Maurice



4, rue de la Croix d'or

59500 DOUAI

Tel. (27)97.29.64

Le spécialiste du kit - sonorisation et jeux de lumière

Horaires: 9h à 12h - 14h à 19h

FERMÉ LE LUNDI MATIN

POUR FAIRE: votre enseigne ou votre luminaire:

"Kit" comprenant:

500 m fibre optique Ø 0,5 mm, le disque spécial 8 couleurs,
le moteur, le transformateur, l'axe moteur, l'ampoule halogène
20 watts avec sa douille, le fil et l'interrupteur.

le "Kit" complet livré: 634 F TTC - garantie 1 an

Franco de port, paiement à la commande, à l'ordre de:

XR7 - Mr Roggéro, 4, av. JF Kennedy - 94410 St Maurice

C-MOS	4501	12	74LS40	12	74LS280	74	74c193	40	TAA 300	248	TDA 2576	159	6840	319
4000	4502	45	74LS42	22	74LS283	31	74c195	40	TAA 320	91	TDA 2581	99	6843	879
4001	4503	17	74LS47	40	74LS293	27	74c221	41	TAA 550	49	TDA 2582	99	6844	1099
4002	4504	41	74LS51	14	74LS295	38	74c901	18	TAA 630	133	TDA 2591	153	6845	619
4006	4505	129	74LS56	14	74LS298	42	74c902	18	TAA 861	34	TDA 2593	153	6850	119
4007	4506	27	74LS54	14	74LS299	134	74c911	337	TBA120s	35	TDA 2610A	132	6852	139
4008	4507	15	74LS55	14	74LS299	128	74c912	337	TBA120t	35	TDA 2611A	54	6875	269
4009	4508	119	74LS63	66	74LS322	196	74c915	52	TBA240	89	TDA 2612	165	8212	117
4010	4510	50	74LS73	19	74LS324	40	74c923	182	TBA510	98	TDA 2620	135	8214	201
4011	4511	42	74LS74	18	74LS326	52	74c925	228	TBA520	98	TDA 2631	175	8216	117
4012	4512	48	74LS75	19	74LS327	57	74c926	228	TBA530	80	TDA 2640	115	8224	149
4013	4513	45	74LS76	19	74LS352	34	74c927	228	TBA540	102	TDA 2652	226	8228	229
4014	4514	142	74LS78	25	74LS353	34	74c928	228	TBA560B	79	TDA 2690A	119	8238	225
4015	4515	119	74LS83	29	74LS362	34	74c992	166	TBA570A	47	TDA 2800	199	8243	213
4017	4516	61	74LS85	30	74LS365	28			TBA720A	80	TDA 3500	392	8251	279
4018	4517	195	74LS86	18	74LS366	24			TBA730	71	TDA 3501	398	8253	410
4019	4518	36	74LS89	120	74LS367	24			TBA750C	85	TDA 3502	398	8255	259
4020	4519	30	74LS90	18	74LS368	23			TBA760	64	TDA 3510	413	8257	432
4021	4520	30	74LS92	25	74LS373	67			TBA800	35	TDA 3520		8259	425
4022	4521	43	74LS93	20	74LS374	66			TBA810	47	TDA 3540		8279	432
4023	4522	91	74LS95	28	74LS375	29			TBA820	60	TDA 3542		8282	400
4024	4523	60	74LS96	34	74LS377	41			TBA 830	171	TDA 3560	413	8283	400
4024	4524	40	74LS112	20	74LS378	38			TBA 890	81	TDA 4000	120	8284	297
4025	4525	42	74LS113	20	74LS379	35			TBA 900	80	TDA 4050	77	8286	400
4027	4528	36	74LS114	20	74LS385	129			TBA 920	102	TDA 4100	131	8287	400
4028	4529	37	74LS122	26	74LS386	22			TBA 920S	102	TDA 4200	94	8288	1278
4029	4530	33	74LS123	37	74LS390	42			TBA 990	154	TDA 4260	57	8154	750
4030	4531	33	74LS125	20	74LS395	45			TBA 1440G	82	TDA 4280	110	8155	349
4031	4532	52	74LS126	20	74LS398	56			SO 41 P	65	TDA 4290	89	8156	348
4032	4533	275	74LS132	32	74LS399	51			SO 42 P	65	TDA 4600	98	8295	1990
4033	4534	119	74LS133	32	74LS424	164			95 H 90	689	TDA 4700A	595	6522	375
4034	4535	65	74LS136	15	74LS445	32			UAA 170	85	TDA 4718A	420	6832	599
4035	4539	31	74LS137	15	74LS490	41			UAA 180	85	TDA 4920	70	Z80 PIO	425
4036	4541	72	74LS138	22	74LS540	54			TMS 1122	560	TDA 5500	105	Z80 TIMER	425
4037	4543	46	74LS139	35	74LS541	54			ZN 14	79	TDA 5610	113	Z80 DMA	1590
4038	4544	56	74LS145	64	74LS568	60			LM301	25	TDA 5700	85	MC 1488	43
4039	4547	159	74LS147	76	74LS569	175			LM308	25	TDA 5800	136	MC 1489	43
4040	4549	85	74LS148	45	74LS620	90			LM309K	68	TDA 5820	138	82 S 23	110
4041	4554	51	74LS151	22	74LS641	90			LM311	32	TDB 1030	214	82 S 123	110
4042	4555	31	74LS153	28	74LS642	90			LM317	59	ZN 414	124	82 S 129	128
4043	4557	79	74LS154	28	74LS643	90			LM324	26	ZN 426	199	G-1	
4044	4558	41	74LS155	28	74LS644	90			LM350K	295	TC 660A	290	AY-5-1013	325
4045	4559	159	74LS156	28	74LS645	90			LM381	119	TC 660B	290	10 Amp. 400 V	25
4046	4560	73	74LS157	28	74LS668	49			LM386	29	TC 730	168	2621	379
4047	4561	42	74LS160	33	74LS669	49			LM387	29	TC 740A	166	6800	729
4048	4562	115	74LS161	34	74LS670	70			LM388	29	TC 750	96	6802	319
4049	4566	51	74LS162	35	74LS783	891			LM392	29	TC 760B	114	6809	699
4050	4568	99	74LS163	32	74LS795	81			LM395	13	TC 780	103	8080	239
4051	4569	57	74LS164	34	74LS796	81			LM555	25	TC 830	68	8085	310
4052	4572	17	74LS165	60	74LS797	81			LM709	25	TC 955	105	8086	3450
4053	4573	116	74LS166	79	74LS798	81			LM710	25	TC 4500	90	8088	1399
4054	4577	77	74LS167	67	74c00	13			LM712	35	TC 4510	112	6502	395
4055	4581	17	74LS170	43	74c02	13			LM713	24	TDA 1002A	70	F-8	529
4056	4582	77	74LS171	35	74c04	13			LM714	15	TDA 1003A	85	Z80	469
4059	4583	21	74LS172	28	74c06	13			LM717	25	TDA 1004A	136	2650	650
4060	4584	43	74LS173	35	74c10	13			LM718	13	TDA 1005A	115	1802	450
4063	4585	30	74LS174	25	74c14	16			LM719	13	TDA 1006A	87	68705	1649
4066	4587	87	74LS175	25	74c20	13			LM720	25	TDA 1008	87	SUPPORTS	
4067	4588	99	74LS181	79	74c30	13			LM721	24	TDA 1010	57	6810	119
4068	4589	77	74LS183	69	74c32	13			LM722	24	TDA 1011	71	6821	119
4069	4599	77	74LS190	37	74c42	13			LM723	24	TDA 1020	110		
4070	T.T.L.L.S.		74LS191	38	74c48	13			LM724	15	TDA 1023	84		
4071	74LS00	12	74LS192	32	74c73	20			LM725	24	TDA 1024	69		
4072	74LS01	12	74LS193	33	74c74	19			LM726	24	TDA 1028	122		
4073	74LS02	12	74LS194	34	74c76	30			LM727	24	TDA 1029	120		
4075	74LS04	12	74LS195	35	74c83	49			LM728	24	TDA 1037	49		
4076	74LS08	12	74LS196	30	74c85	49			LM729	25	TDA 1046	96		
4077	74LS10	12	74LS197	36	74c86	17			LM730	25	TDA 1047	89		
4078	74LS11	14	74LS240	48	74c88	17			LM731	25	TDA 1048	78		
4081	74LS12	12	74LS241	48	74c89	36			LM732	25	TDA 1059B	40		
4082	74LS13	16	74LS242	48	74c93	36			LM733	24	TDA 1059C	40		
4085	74LS14	22	74LS243	48	74c107	21			LM734	15	TDA 1170	134		
4086	74LS15	15	74LS244	48	74c150	119			LM735	175	TDA 1512	132		
4089	74LS16	30	74LS245	79	74c151	76			LM736	175	TDA 2002	51		
4093	74LS20	13	74LS246	49	74c157	78			LM737	25	TDA 2003			
4094	74LS21	14	74LS247	49	74c160	40			LM738	25	TDA 2140	97		
4095	74LS22	12	74LS248	49	74c161	40			LM739	25	TDA 2160	72		
4097	74LS26	14	74LS249	52	74c162	40			LM740	25	TDA 2162	124		
4098	74LS27	14	74LS251	28	74c163	40			LM741	15	TDA 2020	78		
4099	74LS28	14	74LS253	30	74c164	40			LM742	15	TDA 2030	78		
40106	74LS30	13	74LS256	66	74c165	40			LM743	13	TDA 2140	97		
40174	74LS32	14	74LS258	30	74c166	40			LM744	13	TDA 2160	72		
40175	74LS33	15	74LS260	19	74c167	40			LM745	13	TDA 2522	146		
40192	74LS37	15	74LS266	18	74c168	40			LM746	13	TDA 2523	149		
40193	74LS38	14	74LS268	18	74c173	40			LM747	15	TDA 2530	108		
			74LS273	61	74c174	40			LM748	13	TDA 2532	122		
			74LS275	133	74c175	40			LM749	13	TDA 2540			

ÉLECTROME

TOULOUSE BORDEAUX M^T de MARSAN

10, 12, rue du P^t Montaudran
31000 TOULOUSE
Tel. (61) 62.10.39

17, rue Fondaudège
33 000 BORDEAUX
Tel. (56) 52.14.18

5, place J. Pancaut
40 000 MONT-DE-MARSAN
Tel. (58) 75.99.25

C MOS		CIRCUITS INTEGRÉS		TRANSISTORS		AFFICHEURS	
*****		*****		*****		*****	
CD 4000	2,50 F	CD 53	11,00 F	LF 356 N	9,00 F	BC 140	3,50 F
01	2,00 F	55	13,00 F	357 N	9,00 F	141	3,50 F
02	2,50 F	56	13,00 F	LM 301 AN	3,70 F	177 178	2,00 F
06	7,00 F	60	12,00 F	308 N	8,00 F	237 ABC	1,00 F
07	2,50 F	66	9,00 F	317 T	14,00 F	238 ABC	1,00 F
08	10,00 F	68	2,50 F	324	6,00 F	239 ABC	1,00 F
09	5,50 F	69	2,50 F	339	6,00 F	308 C	1,00 F
10	5,50 F	70	2,50 F	377 N	15,00 F	547	1,00 F
11	2,00 F	71	2,50 F	378 N	22,00 F	557	1,00 F
12	2,50 F	72	2,50 F	380 N	9,00 F	BD 135	3,00 F
13	4,50 F	73	2,50 F	381 N	15,00 F	136	3,00 F
14	9,50 F	75	2,50 F	383 T	12,00 F	137	3,50 F
15	7,00 F	76	9,50 F	386 N	8,00 F	138	3,50 F
16	5,00 F	77	2,50 F	387 N	8,00 F	BF 245	3,00 F
17	8,00 F	78	2,50 F	391 (80)	14,00 F	2N 2646	6,00 F
18	11,00 F	81	2,50 F	NE 555	3,50 F	2N 3053	3,00 F
19	4,50 F	82	2,50 F	556	8,00 F	2N 3055 H	8,00 F
20	12,00 F	85	6,00 F	565	14,00 F	2N 3819	3,00 F
21	8,00 F	86	5,00 F	567	11,00 F		
22	8,00 F	93	6,00 F	LM 3900	6,00 F	MEMOIRES	
23	4,50 F	95	9,50 F	TMS 3874	19,00 F	*****	
24	8,50 F	96	9,50 F	TMS 3880	21,00 F	2114 (10W POWER)	28,00 F
25	3,00 F	98	9,50 F	TMS 1122	85,00 F	2708	44,00 F
26	19,00 F	99	15,00 F	ULN 2003	9,00 F	2716	55,00 F
27	4,00 F	100	12,00 F	XR 2206	35,00 F	4116 (300NS)	24,00 F
28	8,50 F	106	6,00 F				
29	13,00 F	107	7,00 F	SN 74000	2,00 F	LEDS 3 ET 5 MM	
30	3,00 F	147	15,00 F	7447	7,50 F	*****	
31	15,00 F	192	13,00 F	7490	4,00 F	LED ROUGE Ø 3 Ø 5	1,00 F
32	9,00 F	193	13,00 F	74 LS 241	14,00 F	VERTE OU JAUNE	1,30 F
33	11,00 F	CD 4502	11,00 F	74 LS 243	12,00 F		
35	10,00 F	10	11,00 F				
40	9,00 F	11	9,00 F	CA 3080	8,00 F	REGULATEURS	
42	7,00 F	12	10,00 F	3086	6,00 F	*****	
43	9,00 F	14	22,00 F	3089	12,00 F	REGULATEUR POSITIF 5, 12, 15V	7,50 F
44	10,00 F	15	22,00 F			REGULATEUR NEGATIF 5, 12, 15V	9,00 F
46	11,00 F	16	12,00 F	MC 1458	6,00 F		
47	11,00 F	18	10,00 F				
48	4,50 F	20	9,00 F				
49	4,50 F	28	12,00 F				
50	4,50 F	55	5,00 F				
51	10,00 F	56	5,00 F				
52	11,00 F	85	13,00 F				

DES KITS AU SERVICE DE VOS HOBBIES

★

KITS PACK

KITS ELCO

★

DOCUMENTATION SUR LES 200 KITS contre 3f en timbres

DEMANDEZ NOTRE PROMOTION DU MOIS DES PRIX INCROYABLES!
contre une enveloppe timbrée



TRANSISTOR EFFET DE CHAMPS BC 264 IDENTIQUE BF 245	LES 20..... 10,00 F	CD 4066 B	LES 3 10,00 F
CONDENSATEUR CARTOUCHE PROFESSIONNEL 10 000 µF 50V	PIECE 15,00	CD 4020 B	LES 2 10,00
TIS 43 UJT IDENTIQUE 2N 2646	LES 5 10,00	REGULATEUR TO 220 +12V	LES 3 10,00
AFFICHEUR POLARITE TIL 327 ± 1	LES 3 10,00	LM 1877 N CIRCUIT AMPLI STEREO	LES 2 10,00
COMMUTATEUR ROTATIF 6 CIRCUITS 5 POSITIONS	PIECE 10,00	RAM 2114	LES 8 120,00

ELECTROME 17 RUE FONDAUDÈGE 33000 BORDEAUX
TEL .56. 52.14.18

Pour toutes commandes 20Fde port et emballage
Contre remboursement jointre 20% d'arrhes + frais

elek

Offres exceptionnelles pour étudiants, écoles, travaux pratiques

CONDENSATEURS PAPIER "COGECO" - Toutes valeurs de 4 700 à 470.000 pF, le 100 en 10 valeurs	36 F
Ensemble de bobinage GORLER Pour récepteur FM comprenant : tête H.F., C.V. 4 cases - platine FI - décodeur - squech	500 F
CONDENS. CERAM DISQUE , de 22 pF à 0,47 nF, par 100 en 20 valeurs	40 F
RESISTANCES , 1/8 de W	1,50 F
CONDENS. TROPICAL , sous tube verre serté métal, les 50 en 5 valeurs	10 F
RESISTANCES COUCHE , 1/4 ou 1/2 W :	
Par 100 de même valeur	5% 15.- F 2% 20.- F
Par 10 de même valeur	2.- F 3.- F
RESISTANCES COUCHE METAL 1% toutes valeurs, les 5 mêmes valeurs	5 F
POTENTIOMETRE "DUNCAN" professionnel, course 70 mm	100 F
RESISTANCES COUCHE 5% les 100 T.T. Valeurs	15 F

CIRCUITS INTEGRES C MOS

4000-01-02-07-11-23-25-71-72	3,50
4010-13-19-70-77	4,70
4027-30-50-73	5.-
4012-16-49-09	6,50
4066-69	7,00
4014-28-44-52-53-81	9.-
4008-15-20-24-29-40-51-60-106	11.-
4035-43-46	13.-
4017-47	14.-
4098	18.-
4076	20.-
40103	33.-
4067	35.-
4093	12.-

CIRCUITS intégrés TTL

7400-01-02-03-50-60	3.-
7404-05-25-26-27-30-32-40	3,50
7408-09-10-11-16-17-51-53-72-73-74	4.-
76-86-88-121	4.-
7406-07-13-20-22-37-38-70-95	5.-
74151	6.-
7475-92	7.-
74165-7442-74122-193	8.-
7490-91-96-107-123	9.-
7483-492	10.-
7445-46-47-48-85-175-196	14.-
74120-247	15.-
74150	21.-
74185	24.-
74181	25.-
7489	30.-

74 LS

74LS00-02-03-04-08	74LS 47-48-40-193
09-10-11-15-21-22-30	245
51-54-65-133-266	74LS 83-173-194
	4.- 393
74LS06-20-26-27-28	74LS-157-249-251
32-33-37-38-48-73-74	
76-78-109	4,50 74LS-85-161-295
74LS01-13-86-90-92	
107-125-136	6,00 74LS-156
74LS14-122-123-139	74LS-124
221-290-365-367	8.- 74LS-190-191
74LS32-113-126-137	74LS-145-160-162
138-139-155-158-163-324	
174-257	9.- 74LS-197
74LS32-164-165-175	74LS-181-390
	10.- 74LS-168-241-374
74LS-93-95	11.-
74LS-151-153-192	74LS-169
195-240-248-258-260	74LS-243
	12.- 74LS-244
	74LS-170

C.I. intégrés divers

CA 3045 LM 134 H	48.-
CA 3060 LM 329 CH	24.-
CA 3084	38.-
CA 3089	25.-
CA 3130-3140 Dil.	17.-
CA 3340	33.-
CA 3189	66.-
CA 3080-LM 305	10.-
CA 3086	8.-
CA 3094-14017-14029	18.-
CA 3140-XR 2203-3140 Rond - 3161	20.-
CA 3162	70.-
LF 351	7.-
LF 357 Dil.-LM 1303	14.-
LF 358	14.-
LF 357 B. rond	19.-
LM 193 A	46.-
LM 301	9.-
LM 307-393	7,80
LM 308-1489-14175	10.-
LM 309 K-TDA 2002	25.-
LM 311	8,70
LM 317 K-LM 394	42.-
LM 322	44.-
LM 323-TDA 1022	78.-
LM 324	10,50
LM 336-339	24.-
LM 340-LM 349	17.-
TDA 2020	37.-
LM 358	9,40
LM 377	22.-
LM 378	28.-
LM 380 B p.	16.-
LM 380 14 p.	15.-
LM 381-334	24.-
LM 387-LM 339	19.-
LM 391 N 60-LM 310-LM 2907	22.-
LM 391 N 80	26.-
LM 389-S 041 P	25.-
LM 555	6.-
LM 556	10.-
LM 386-382	14.-
LM 567-TBA 120	18.-

LM 564	39.-
LM 379	26.-
LM 383-TDA 1034-LM 28962	68.-
LM 3302-LM 1847	15.-
LM 741	4,50
LM 747-14518	14.-
LM 748-723	8.-
LM 566-79 GU	22.-
LM 1458 U	9.-
LM 1800-78 G	20.-
LM 3900-LM 1496	12.-
LM 3905-LM 387	19.-
LM 3909	9.-
LM 3915	36.-
LM 13700	26.-
LM 134 H	506.-

Circuits divers

E 420	45.-	UAA 170	23.-
L 120	27.-	UAA 180	23.-
L 123	14.-	CR 200	35.-
L 129	13.-	CR 390	27.-
L 146	17.-	1508 LB	133.-
L 200	18.-	74C922	42.-
AM 2833	68.-	74C923	80.-
MM 253	140.-	74C925	60.-
MM 5556	95.-	74C926	86.-
MM 6502	155.-	74C928	72.-
MM 6522	155.-	80C97	8,80
MM 6532	190.-	80C98	10.-
MM 5318	84.-	81LS95	25.-
MM 1403	35.-	82S23	36.-
MM 1458	9.-	75492	19.-
MM 1468	40.-	LM10C	75.-
MM 1488	10.-	PBV 34	25.-
MM 1489	10.-	M 85 10 K	85.-
MM 1496	12.-	XR 2206	48.-
MM 1303	14.-	XR 2207	40.-
MM 1309	35.-	8216	319.-
MM 1310	15.-	3401	16.-
MM 1709	6.-	TDA 470	28.-
MM 1710	11.-	SAJ180/25002	38.-
MM 1733	16.-	SAJ110/SA1004	34.-
MM 1748	6.-	SA 1900	140.-
MM 14046	28.-	S 576 B	44.-
MM 14082	3,60	74S124	65.-
MM 14433	120.-	2650 + 2636 + 2621	420.-
MM 14503	8,80	jeu télé	250.-
CEM 3310	110.-	LX 0503	250.-
CEM 3320	100.-		
CEM 3330	110.-		
CEM 3340	150.-		
VD 55	250.-		
MM 14514	62.-		
MM 15518	14.-		
145151	128.-		
MM 14543	19.-		
MM 14553	42.-		
MM14566	18.-		
SAD 1054	44.-		
SAD 1024	200.-		
SAD 5680	167.-		
SAA 1054	44.-		
SAS 660	27.-		
SAS 670	27.-		
TL 084	19.-		
UA 726	115.-		
SAA 1004-05	40.-		
XR 4136	20.-		
XR 4151	16.-		
LH 0075	290.-		

MICROPROCESSEURS

8080 AC	93.-	8228	73.-
8088	600.-	8238	73.-
8214	74.-	8253	228.-
8216	319.-	8255	78.-
8224	60.-	8257	186.-
8226	38.-	8259	179.-

C MOS MOTOROLA

14411	126.-
14433	146.-
14495	42.-
146805	220.-
14501	4,50
14503	9.-
14504	15.-
14507	8,50
14508	42.-
14510-511-12-16-18-20-28-39	12.-
14538	21.-
14541	15.-
14584	7.-
14585	18.-
ZN 414	36.-
ZN 419	50.-
ZN 425	120.-
ZN 426-E-8	90.-
ZN 427-E-8	190.-

SDA 5680	222.-
MM 5318	79.-
MM 5387	196.-
MM 5533	48.-
5556	95.-
5837	45.-
DS 8629	69.-
7038	45.-
7209	55.-
7217	150.-
8063	65.-
7106	300.-
7109	320.-
Capteur gaz 812	120.-
HEF 4751	200.-
MM 5318	79.-
MM 5387	196.-
MM 5556	95.-
5837	45.-
6116 P3	400.-
SL 6600	63.-
6821 XR 210	100.-
6850	24.-
7106	300.-
7109	320.-
7136	235.-
LS 7220	52.-
ICM 7655	13.-
8038	75.-
8073	100.-
R284 MM 10531	150.-
DS 8629	59.-
9969	23.-
Tube geiger ZP 1400	526.-
KTY 10	35.-
LS 7220	52.-
8048	295.-
KV 1236	52.-

Réalisation :

- De tous circuits imprimés sur epoxy d'après vos Mylar
- De faces avant sur Scotch Call alu en positives ou négatives.

MODULES ENFICHABLES POUR MAGNETOPHONE

PA enregistrement	85.-	F
PA lecture	103.-	F
Oscillateur mono	150.-	F
Oscillateur pour stéréo	240.-	F
Alimentation stéréo	430.-	F



TRANSFO TORIQUES METALIMPHY
Qualité professionnelle
Primaire : 2 x 110 V professionnelle

Tous ces modèles en 2 secondaires

15 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	165.-
22 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22
33 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	170.-
47 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22
68 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 15 - 18	22
100 VA - Sec - 2 x 9 - 12 - 18 - 22	27
150 VA - Sec - 2 x 12 - 18 - 22 - 27	30
220 VA - Sec - 2 x 12 - 24 - 30 - 36	320.-
330 VA - Sec - 2 x 24 - 33 - 43	390.-
470 VA - Sec - 2 x 36 - 43	470.-
680 VA - Sec - 2 x 43 - 51	620.-

NOUVEAUTE

Transfos BAS RAYONNEMENT	
150 VA 2 x 27 Volts	350.-
680 VA 2 x 51 Volts	770.-

FIL EMAILLE

Fil fin émaillé et sous soie mono brin et Litz pour bobinages - Self de choke - Self de filtrage - Filtre passe haut et passe bas.

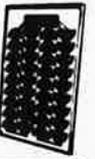
FIL NICKEL-CHROME pour résistance électriques toutes puissances et toutes températures jusqu'à 1250°

POTS FERRITES "NEOSID"

miniatures et subminiatures pour matériel professionnel.
Télécommunications - Marine - Aviation
Matériel médical - Radio amateurs
Gammes couvertes de 50 kHz à 200 MHz.
Perles et tores en ferrites.
Filtres TOKO
Tores "AMIDON"

PANNEAUX SOLAIRES 36 CELLULES

Sortie : 12 volts continu
Puissance : 9 W
PRIX : 2000 F
Régul. de charge 240 F
DISPONIBLES
Relais conservateur
Batteries, moteurs, etc



TISSUS

Tissu spécial pour enceintes
Gersy noir en 1,40 de large le m 68.-
Marron en 1,20 le m 68.-
Noir pailleté argent 1,20 le m 78.-

PLATINES NUES POUR MAGNETOPHONE

Cassette lecteur seul	160 F
Cassette enregistrement, lecture	210 F
Platine K7 1020 - 2 moteurs - télécommande. Prix	820 F
Pl. Cassette lect. stéréo	120 F

RESSORT DE REVERBERATION > HAMMOND <

MODELE 4 F	205.-	F
MODELE 9 F	315.-	F

MODULES CABLES POUR TABLES DE MIXAGE

Préampli	46 F	Correcteur	30 F
Mélangeur	30 F	Vumètre	26 F
PA correct.	75 F	Mélang. V. mét.	64 F

TETES MAGNETIQUES

Waelke - Bogen - Photovox - Nartonics
Pour magnétophones, cartouches, cassettes, bandes de 6,35
MONO - STEREO - 2 ET 4 PISTES PLEINE PISTE

TETES POUR CINEMA

8 mm - SUPER 8 et 16 mm
Nous consulter

PIANO-CLAVECIN-ORGUE 5 OCTAVES

"MF 50 S" COMPLET EN KIT 3500 F



- Ensemble oscillateur/diviseur, Alimentation 1A 1070.- F
- Clavier 5 octaves, 2 contacts, avec 61 plaquettes percussion piano 1950.- F
- Boîte de timbres piano avec clés 250.- F
- Valise gainée 560.- F
- ORGUE SEUL, 5 OCTAVES : en valise 2800.- F
- Avec ensemble oscillateur ci-dessus 310.- F
- Boîte de timbres supplémentaire avec clés pour orgue 310.- F

EN MODULES SEPARES

PIECES DETACHEES POUR ORGUES

	Claviers NU	1 C	2 C	3 C	PEDALIERS	
1 octave	160.-	290.-	330.-	390.-	1 octave	600.- F
2 octaves	245.-	360.-	420.-	490.-	1 octave 1/2	800.- F
3 octaves	368.-	515.-	650.-	780.-	2 octaves 1/2 Bois	2760.- F
4 octaves	480.-	660.-	840.-	930.-	Tirette d'harmonie	8.- F
5 octaves	600.-	820.-	990.-	1250.-	Clé double inverseur	9.- F
7 1/2	960.-	1520.-	1760.-		MODULES	
					Vibrato	90.- F
					Repeat	100.- F
					Percussion	150.- F
					Sustain avec clés	480.- F
					Boîte de timbre	336.- F

MAGNETIC FRANCE vous présente son choix de kits élaborés d'après les schémas de ELEKTOR. Ces kits sont complets avec circuits imprimés et contiennent tous les composants énumérés à la suite de la réalisation.

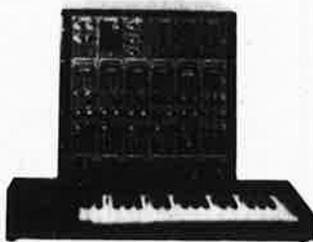
Possibilité de réalisation des anciens kits non mentionnés dans la liste ci-dessous. Nous consulter.

Tous les composants des KITS sont vendus séparément.

FORMANT

**Prix de l'ensemble
en Kit : 3 950 Frs
sans ébénisterie**

L'appareil présenté sur la photo ci-contre version de base avec en plus LFO, un VCF 24 dB et un RFM



Modules séparés de FORMANT câblés, réglés disponibles - Prix 30% de supplément sur le prix des modèles en kit.

Ebénisterie gainée, les 2 pièces . . . 480 Frs
Partie clavier seule 300 Frs

Synthétiseur FORMANT livre 2 EXTENSIONS DISPONIBLES

Garantie Kit

Tous les kits complets, circuit imprimé + composants livrés par MAGNETIC FRANCE et montés conformément aux schémas ELEKTOR bénéficient de la garantie pièce et main d'œuvre. Sont exclus de cette garantie les montages défectueux, transformés ou utilisant d'autres composants que ceux fournis. Dans ce cas les frais de réparation, mise au point retour, seront facturés suivant tarif syndical.

DIGIT composants seuls	180,-
ELEKTOR N° 3	
9817 1, 2 Voltmètre	165,-
9860 Voltmètre crête	47,-
ELEKTOR N° 4	
9927 Mini fréquence/mètre	450,-
ELEKTOR N° 5/6	
9905 Interface cassette	170,-
9973 Chambre de réverbération	750,-
ELEKTOR N° 7	
9965 Clavier ASCII complet	585,-
Le jeu de 65 touches	320,-
Touche ASCII à l'unité	6,-
ELEKTOR N° 8	
9005 Voltmètre numérique	220,-
ELEKTOR N° 11	
79034 Alimentation de laboratoire robuste 5 A sans galva	390,-
79071 Assistantur	110,-
ELEKTOR N° 12	
Ioniseur	140,-
ELEKTOR N° 16	
Modulateur en anneau	120,-
ELEKTOR N° 17	
Ordinateur pour jeux télé avec alimen	1950,-
9984 Fuzz Bex	90,-
ELEKTOR N° 19	
80049 Codeur SECAM	510,-
9767 Modulateur UHF/VHF	110,-

80031 Top préampli	440,-
80023 Top ampli	290,-
ELEKTOR N° 20	
80019 Locomotive à vapeur	80,-
ELEKTOR N° 21	
80022 Amplificateur d'antenne	130,-
80009 Effets sonores	320,-
80068 Vocodeur	
"prix sans coffret"	2100,-
en plus : Faces avant gravées	350,-
Coffret	280,-
ELEKTOR N° 22	
80035 Compteur Geiger	800,-
80054 Vocacophone	200,-
80060 Chorosynth	900,-
80050 Interface cassette basic	950,-
80089 Junior Computer	1650,-
ELEKTOR N° 23	
80084 Allumage électronique à transistors avec boîtier	280,-
ELEKTOR N° 27	
80117 Fréquence/mètre à cristaux	560,-
80120 Carte RAM + EPROM C.I. dispo.	
ELEKTOR N° 28	
80138 Vox	120,-
ELEKTOR N° 29	
80514 Alimentation de précision	560,-
80503 Générateur de mires	470,-
80127 Thermomètre linéaire avec galva	210,-
ELEKTOR N° 30	
81019 Commande de pompe de chauffage central	175,-
ELEKTOR N° 32	
81072 Phonomètre	275,-
81012 Matrice de lumières programmable avec lampes	1200,-
sans lampe	825,-
81068 Mini table de mixage	650,-
ELEKTOR N° 34	
81027-80068-81071 Vocodeur compl.	610,-
80071 Vocodeur : générateur	190,-
81110 Détecteur de présence	230,-
81111 Récept. petites ondes	120,-
81117-1 High Com	800,-
81117-1 à 4 High Com complète avec circuits annexes	1030,-
ELEKTOR N° 35	
81128 Aliment. universelle	560,-
81124 Ordinateur pour jeu d'échecs	1400,-
ELEKTOR N° 36	
81094 Analyseur logique complet	1100,-
81033 Carte d'interface pour le J.C. complet	1790,-
Alimentation seule	390,-
ELEKTOR N° 37/38	
81506 Cde de vitesse et direction pour modèles réduits	170,-
81523 Générateur aléatoire	200,-
81538 Convertisseur de tension 6/12 V avec C.I.	140,-
81541 Diapason électronique	170,-
81567 Détecteur d'humidité	240,-
81570 Pré-amplificateur	260,-
81075 Voltmètre digital universel	290,-
ELEKTOR N° 39	
81143 Extension pour ordinateur jeux T.V.	1200,-
81155 Jeu de lumière 3 canaux	248,-
81171 Compteur de rotations	780,-
81173 Baromètre	460,-
ELEKTOR N° 40	
81141 Extension de mémorisation pour l'analyseur logique	420,-
81170-1 et 2 Chronoprocasseur universel	1 000,-
82011 Affichage à cristaux liquides pour baromètre	520,-
82015 Affich. à LED pour baromètre	125,-
ELEKTOR N° 41	
82006 Générateur de Fonctions	230,-
82004 Docatimer simple	210,-
81156 FMN + VMN	620,-

81142 Cryptophone	230,-
80133 Transverter (nous consulter)	
82020 Orgue Junior avec clavier	1 250,-
ELEKTOR N° 42	
81594 Programmeur d'EPROM	61,-
82005 Controlleur d'obturateur	470,-
82034 Moulin à paroles	1 220,-
82009 Amplificateur téléphonique	110,-
82019 Tempe ROM	560,-
82024 Récepteur HI-FI	270,-
82026 Fréquence/mètre simple	630,-
ELEKTOR N° 43	
82010 Programmeur d'EPROM	450,-
82048 Minuterie pour chambre noire programmable	730,-
82027 Synthétiseur VCO	450,-
82041 Fréquence/mètre (additif)	110,-
82040 Module Capacimètre	190,-
ELEKTOR N° 44	
81158 Dégivrage de frigo autom.	135,-
82068 Carte d'interface pour moulin à parole	112,-
82070 Chargeur universel	142,-
82028 Fréquence/mètre 150 MHz	750,-
82031 VCF et VCA en duo	370,-
83032 DUAL-ADSR	470,-
82033 LFO-NOISE	190,-
82043 Amplificateur 70 cm	560,-
ELEKTOR N° 45	
82024 Récepteur FRANCE INTER	300,-
82066 EOLICON	82,-
82081 Auto-chargeur 1 A	200,-
3 A	260,-
82080 Réducteur de bruit DNR	260,-
82077 Squelch audio universel	90,-
9729-1 Synthétiseur COM	165,-
82078 Synthétiseur : Alimentation	215,-
ELEKTOR N° 46	
82017 Carte de 16 K de RAM	536,-
82089-1 et 2 Ampli 100 W	840,-
82090 Testeur de 2114	114,-
82092 Oscillateur	75,-
82093 Carte mini EPROM	218,-
82094 Interface sonore pour TV	170,-
82106 Circuit anti rebonds pour 8 notes avec contacts	170,-
82107 Circuit interface	570,-
82108 Circuit d'accord	200,-
ELEKTOR N° 47	
82014 ARTIS	850,-
82091 Antivol auto (sans C.I.)	155,-
82105 Carte C.P.U.	880,-
82109 Clavier polyphonique	620,-
82116 Tachymètre	230,-
ELEKTOR N° 48	
82111 Circuit de sortie	170,-
82112 Conversion	290,-
82122 Récepteur BLU	590,-
82128 Gradateur pour tubes	150,-
82131 Relais électronique	72,-
82133 Sifflet électronique	135,-
82121 Module parole	780,-
82138 Amortage pour tube flus	30,-
ELEKTOR N° 49/50	
82527 Amplificateur de puissance	100,-
82539 Amplificateur de reproduction	70,-
82543 Générateur de sons	140,-
82570 Super aim	434,-
ELEKTOR N° 51	
81170-1 à 3 Photo génie	1180,-
82146 Gaz alarme	295,-
82147-1 et 2 Téléphone intérieur	280,-
Alimentation seule	100,-
82577 Indicateur de rotation	250,-
ELEKTOR N° 52	
82142-1 à 3 Photo génie	375,-
82144-1 et 2 Antenne active	240,-
Convertisseurs de bande pour BLU, N.C	
82156 Thermomètre L.C.D	590,-
ELEKTOR N° 53	
82157 Eclairage H.F.	320,-
82159 Interface Floppy	525,-
82167 Accordeur pour guitare	540,-
82171 Extension orgue junior	350,-
82172 Cerbere	290,-
82175 Thermomètre à Crist. liq.	540,-

ELEKTOR N° 54	
82162 L'Auto ionisateur	290,-
82178 Alimentation de labo	700,-
82179 Lucipète	290,-
82180 Amplificateur Audio 1 voie	690,-
Alimentation 2 voies	1100,-
En option Transfo : 680 VA 2 x 51 "Bas rayonnement"	
Spécial Crescendo	770,-
ELEKTOR N° 55	
83002 3 A pour O.P	290,-
83006 Millimètre	130,-
83008 Chaîne audie XL	250,-
83011 Modem Acoustique	360,-
ELEKTOR N° 56	
83010 Protège fusible	86,-
83011 Modem Acoustique	390,-
83028 Gradateur pour phares	70,-
83022-7 Amplificateur pour casque	240,-
83022-8 Circuit d'alimentation	240,-
83022-9 Circuit de connexion	175,-
ELEKTOR N° 57	
83022-1 BUS	410,-
83022-6 Amplificateur linéaire	180,-
83022-10 Signalisation tricolore	145,-
83024 Récepteur de trafic "challutiers"	520,-
83037 Luxmètre	570,-
ELEKTOR N° 58	
83022-2 Préamplificateur MC	220,-
83022-3 Préamplificateur MD	280,-
83022-5 Réglage de tonalité	255,-
83022-4 Interlude	290,-
83041 Horloge programmable	840,-
83052 Wattmètre	410,-
ELEKTORSCOPE Modules livrés : avec circuits imprimés epoxy, percés, étamés, connecteurs mâles, femelles et contacteurs.	
Alimentation av. transfo	375,-
Kit THT 1000V	110,-
Kit THT 2000V	135,-
Ampli vertical Y1 ou Y2	370,-
Base de temps	340,-
Kit Ampli X/Y	135,-
C.I. Carte mère seul	75,-
Tube 7 cm av. blindage mu métal	713,-
Tube 13 cm av. blind. mu métal	956,-
Tous les composants peuvent être vendus séparément	
Contacteur spécial 12 positions	90,-
Transfo Alimentation	220,-
Réalisation parues dans "LE SON"	
9874 Elektornado	250,-
9832 Equaliser graphique	260,-
9897-1 Equaliser paramétrique, cellule de filtrage	140,-
9897-2 Equaliser paramétrique, correcteur de tonalité	140,-
9832 Analyseur Audio Stéréo	270,-
9395 Compresseur dynamique, 2 voies	270,-
9407 Phasing et Vibrato	350,-
9786 Filtre Passe Haut et Passe Bas 18 db	160,-
FORMANT Ensemble FORMANT, version de base comprenant : Clavier 3 octaves 2 contacts Récepteur + Interface clavier, 3 VCO, 1 VCF, 1 DUAL/VCA, 1 Noise, 1 COM, 2 ADSR, 1 alimentation. Prix de l'ensemble 3 950 F.	
Modules séparés avec circuit imprimé et face avant.	
Interface clavier	230,-
Récepteur d'interface	55,-
Alimentation avec transfo	460,-
VCF 24 dB	460,-
Filtre de résonance	400,-
Noise	205,-
COM	230,-
DUAL/VCA	310,-
LFOs	310,-
VCF	350,-
ADSR	230,-
VCO	650,-
Circuit clavier avec clavier 3 octaves 2 contacts et résistances 100Ω 1%	700,-

MAGNETIC FRANCE

11, Pl. de la Nation - 75011 Paris
ouvert de 9 h 30 à 12 h et de 14 h à 19 h
Tél. 379 39 88

CREDIT
Nous consulter

FERME DIMANCHE ET LUNDI

PRIX AU 1-4-83 DONNÉES SOUS RESERVE

EXPEDITIONS : 10% à la commande, le solde contre remboursement

H halelectronics

Avenue de Stalingrad, 87 1000 BRUXELLES
Oud Strijdersplein, 6 1500 HAL
Tél: 02/511.82.47
Tél: 02/356.03.90

NOUS CHERCHONS REVENDEURS EN FRANCE ET EN BELGIQUE

NOUVEAU

PLAQUES D'EXPERIMENTATION

ES01 840 cont. nickel FF 85/FB 610
ES11 840 cont. or FF 138/FB 983
EB02 1680 cont. nickel FF 189/FB 1349
EB03 2420 cont. nickel FF 265/FB 1895

ASSORTIMENT

¼W RESISTANCES 5%

E12 série ——— **1E & 4M7**

100 pcs/valeur-81 valeurs-8100 pièces
FF 634/FB 4524

RESISTANCES ASSORTIMENT

¼W E12-série 5%

1E A 10M

10pcs/valeur → 850pcs
FF 132/FB 940

ASSORTIMENT

CONDENSATEURS CERAMIQUES

± 1pF à 100nF ± 1

50pcs/valeur → 2200 pièces
FF 508/FB 3626

UNIVERSAL 10MHZ COUNTER

KIT J1060

- mesure fréquence de DC à 10MHz
- périodes de 0,5µs à 10s
- compteur d'unités
- interval de temps
- proportion de fréquence
- ICM7216B, 8 digits-overflow
- alimentation 5 à 6V

PRIX KITS PROFESSIONNELS

REF	DESCRIPTION	FF	FB
J1001	Générateur de fonctions	220	1573
J1005	Affichage digitale	179	1277
J1006	Générateur de fonctions	149	1071
J1007	Unité de thermomètre	95	682
J1010	Alimentation stabilisée	155	1109
J1020	Unité de compteur	189	1354
J1033	Minuterie programmable	499	3497
J1050	Base de temps à quartz	119	862
J1060	Compteur universel	560	4325
J1070	LCD thermomètre + thermostat double	373	2664
J1073	Thermomètre à LCD	264	1887

ASSORTIMENT

AP10 V-10
Ajustables Piher 10 mm horizontal PT10 V 100 E à 10 M minimum 10pcs/valeur = 220 pcs
FF 304/FB 2168

AP10H-10
Ajustables Piher 10 mm vertical PT10H 100 E à 10 M minimum 10 pcs/valeur = 220 pcs
FF 304/FB 2168

AP15 V-10
Ajustables Piher 15 mm horizontal PT15 V 50 E à 10 M 10 pcs/valeur = 230 pcs
FF 410/FB 2930

ASSORTIMENT

AP15H-10
Ajustables Piher 15 mm vertical PT15H 50 E à 10 M minimum 10 pcs/valeur = 230 pcs
FF 410/FB 2930

AMW25-10
Résistances métafilm 1/4 W-1%-série E24 de 1 E à 10 M; 10 pcs/valeur = 1450 pcs
FF 443/FB 3165

AMKM-10
Condensateurs MKT (MKM) de 1 nF à 1 µF minimum 10 pcs/valeur = 420 pcs
FF 432/FB 3087

LCD THERMOMETER & double THERMOSTAT

KIT J1070

- 3 1/2 digit, lecture à 0.1°C
- linéarité typique ±0.2°C
- étalonnage facile
- thermostat avec deux températures de coupure
- reglable à 0.1°C de précision
- lecture de point d'ajustage avec thermomètre
- hystérésis et point d'ajustage peuvent être changé facilement
- sorties à collecteur ouvert
- alimentation 9 V 10 mA
- 55°C à +125°C

Kit J1073 Thermomètre LCD (sans thermostat)
Kit J1076 Thermostat

UNITE HYGROMETRE

- mesure humidité relative de 15% à 95%
- tension de sortie 10mV/1%
- alimentation 7.5 à 15V
- à utiliser avec système d'affichage

J1080
Hygromètre avec lecture digitale (2 digit) **kit**

GENÉRATEUR DE FONCTIONS

- complet avec alimentation
- 1Hz à 200kHz en 5 gammes
- sinus ou triangles
- sortie sinus 0 à 1V eff ou 0 à 100mV eff
- sortie triangles 0 à 6V (1 ou 2 à 30mV/1)
- sortie carrés 0 à 6V (1)
- modulation d'amplitude eu de fréquence

KIT J1001

ASSORTIMENT

AP90P-3
Ajustables multitours 10 E à 1 M min. 3 pcs/valeur = 57 pièces
FF 466/BF 3625

AZT-10
Fusibles 5 x 20 mm lent. De 100 mA à 10 A 17 valeurs-min 10 pcs/valeur = 210 pcs
FF 232/FB 1654

ASZ-10
Fusibles 5 x 20 mm rapide. De 100 mA à 10 A 17 valeurs-min 10 pcs/valeur = 210 pcs
FF 183/FB 1308

NOUVEAU

J1109

VOLTMETRE DIGITAL

- 1999 mV à +1999 mV pleine échelle
- ICL 7107; afficheurs à led rouge 11 mm
- avec convertisseur de tension (J1109K)
- alimentation simple 5 V/200 mA (J1109Z); 5 V 200 mA et -5 V/5 mA
- possibilité de montage d'équerre
- dimensions (mm): 77 x 66 mm

IC-extractor

GX3 FF 74/FB 527
GX6 FF 96/FB 685

GX3
GX6

Alimentation stabilisée

- tous les composants sur c.i. (y compris transformateur)
- dim. 25 x 70 x 30mm
- stabilisation avec 723
- pratiqge antibrûlant
- limitation de courant
- étalonnage précis

J1010-

33019 5V, 0.5A (4-5V)
J1010 9V, 0.6A (8-10V)
J1010-12 12V, 0.25A (10-13V)
J1010 15 15V/18V, 0.25A (13-19V)

KIT

BASE DE TEMPS

KIT J1050

- 500kHz; 100kHz; 10kHz; 1kHz; 100Hz; 50Hz; 10Hz 6 1Hz...
- oscillateur 1MHz stable
- intégrés diviseur Cmos
- alimentation 4-15V (1-4mA)
- dimensions 70 x 35 x 15mm

KIT J1020 COUNTER UNIT

- compteur CMOS, 4 décades
- digit, affichage led 7 segment
- mémoire, sortie carry
- alimentation 5V
- dim. 50 x 33 x 25mm
- signaux de commande: clock (max 8MHz), store, reset, display select.

BASE DE TEMPS A QUARZ

50HZ

Ajustage à ±2ppm
alimentation 5V-15V
dimensions 32mmx37mm

Kit (set) Z050 FF 63/FB 389
composants/circuit/description

KIT J1033

MINUTERIE PROGRAMMABLE

- 4 sorties programmables indépendamment
- mémoire pour 20 instructions de commutation
- temps de coupure à 1 minute de précision
- programmable sur une semaine
- sortie: en fonction, hors fonction, en fonction 1 heure
- sorties à collecteur ouvert
- complet avec face avant et alimentation

Kit J1033

ECHELLE A 30 LEDS

kit J1090

- voltmètre; min. 100 mV/pas
- 30 leds; couleur orange-1.8 mm
- échelle linéaire
- pleine échelle min. 3 V max. 15 V
- alimentation de 8 à 16 V (20 mA)
- limite initiale et finale ajustable
- dim. (mm) 43 x 81 (face avant min. 15 x 76 mm)
- mise en cascade possible jusqu'à 150 leds
- livrable également avec échelle ronde

Affichage digital

- 99mV à 999mV
- précision totale ± 0.1% ± 0.1mV
- overrange indication
- 0 ou 96 mesures par seconde
- ou fixation de la dernière mesure
- alimentation 5V
- montage verticale ou horizontale

KIT J1005

ALIMENTATIONS SIMPLES

- transfo moulé et radiateur sur c.i.
- Z010-XX avec régulateur 78-L dim. mm: 55 x 37 x 26
- Z020-XX avec régulateur 78 dim. mm: 80 x 56 x 33

Z010-05	5V / 120mA	FF 63/FB 389
Z010-09	9V / 100mA	
Z010-12	12V / 70mA	
Z020-05	5V / 350mA	FF 76/FB 472
Z020-09	9V / 250mA	
Z020-12	12V / 200mA	

Unité Thermomètre

-55.0°C à +125.0°C

(à combiner avec affichage digital)

- lension de sortie 10mV/°C ou 1mV/°C
- lecture à 0.1°C
- précision ± 0.2°C (entre -25°C et +100°C)
- alimentation 10-35V / 10mA
- étalonnage facile

KIT J1007

KIT J1006

GENÉRATEUR DE FONCTIONS

- XR2206
- sinus, triangles, carrés dents de scie
- 10Hz-100kHz
- alimentation 15V-30V
- interrupteurs et potentiomètre sur c.i.

AMPLI HF/PRESCALER

- alimentation 5 V; 50 mA max
- dimensions (mm) 85 x 60
- livré avec connecteurs BNC et interrupteurs
- ampli 1 Hz à 10 MHz
- sensibilité 50 mV eff sinus
- sortie: carrés 5 V crête à crête et prescaler 1 MHz-150 MHz
- division par 10 (évent. 20,40)
- sensibilité 400 mV

kit J1100

Interrupteurs pour ordinateur

Interrupteurs pour ordinateur
Disponible sans chiffres en noir, rouge, vert, bleu ou jaune

FF 3,20/FB 19 (par pièce)
Avec chiffres (en noir) de 0 à F
FF 3,90/FB 24 (par pièce)

CATALOGUE

Demandez notre nouveau catalogue avec plus de 150 pages, accompagné du tarif 82/83.

BELGIQUE
100FB + 20F frais d'envoi
Gratuit en cas de commande de min 2500FB

FRANCE
30FF frais d'envoi inclus
Seulement paiement en espèces svp. Catalogue gratuit en cas de commande

Les prix indiqués sont susceptibles de variations.

BELGIQUE 1) Tous les prix s'entendent TVA 19% comprise. 2) Heures d'ouverture magasins à Bruxelles et Hal: Lu de 13 à 18h, ma, mer, jeu, ven de 9h à 12h et de 13h à 18h, sam de 9h à 12h. Fermé le dimanche
3) Vente par correspondance: - minimum de commande 500FB. - frais d'envoi 100FB pour commandes inférieures à 4000FB. A partir de 4000FB franco de port
4) Paiement: - joindre chèque bancaire à l'ordre de Halelectronics - virement au compte 293-6256745-41 contre remboursement-paiement à la réception des marchandises.

FRANCE nous consulter.

micropross

composants électroniques

.79, av. du Gal de Gaulle - 68000 COLMAR

(89) 23.25.11

CATALOGUE 15,00 F Gratuit pour cde sup. à 200,00F

CORRESPONDANCE règlement à la commande

PORT & EMB. 20,00 F C.R. Major. 15,00 F TARIF TTC

EXTRAIT DE NOTRE CATALOGUE

6502 85,00	74LS00 . . . 2,30	74LS243 . . 10,50
6522 73,00	74LS01 . . . 2,30	74LS244 . . 10,50
6532 108,00	74LS02 . . . 2,30	74LS245 . . 15,00
6800 34,00	74LS03 . . . 2,30	74LS247 . . 8,50
6802 39,00	74LS04 . . . 2,40	74LS266 . . 4,00
6809 92,00	74LS05 . . . 2,30	74LS293 . . 5,50
6810 18,00	74LS08 . . . 2,40	74LS366 . . 5,20
6821 18,00	74LS09 . . . 2,30	74LS367 . . 5,20
6840 60,00	74LS10 . . . 2,50	74LS368 . . 5,20
6850 18,00	74LS14 . . . 6,00	74LS373 . . 13,00
Z80CPU 57,00	74LS21 . . . 2,40	74LS374 . . 13,00
Z80ACPU 68,00	74LS28 . . . 3,00	74LS541 . . 11,50
2114 19,00	74LS32 . . . 2,50	74LS640 . . 16,00
4116 18,00	74LS38 . . . 2,50	CD4000 . . . 2,10
4118 65,00	74LS51 . . . 2,50	CD4001 . . . 2,10
6665 80,00	74LS73 . . . 3,90	CD4002 . . . 2,10
2716 45,00	74LS74 . . . 3,90	CD4006 . . . 7,00
2532 69,00	74LS90 . . . 4,50	CD4007 . . . 2,10
2564 145,00	74LS93 . . . 5,30	CD4008 . . . 7,00
SFF96364 . . . 110,00	74LS123 . . 6,30	CD4009 . . . 3,50
AY51013 59,00	74LS132 . . 5,70	CD4010 . . . 3,50
AY52376 95,00	74LS138 . . 6,00	CD4011 . . . 2,10
HM7611 progr.	74LS151 . . 5,50	CD4015 . . . 7,00
TAVERN 53,00	74LS154 . . 11,50	CD4016 . . . 3,80
MC1488 10,00	74LS163 . . 7,50	CD4017 . . . 6,00
MC1489 10,00	74LS165 . . 8,20	CD4024 . . . 5,60
MC3423 11,00	74LS190 . . 8,00	CD4025 . . . 2,10
CONNECTEURS	74LS221 . . 7,20	CD4027 . . . 4,00
DB25M 33,00	74LS240 . . 10,50	CD4040 . . . 9,00
DB25F 41,00	74LS241 . . 10,50	CD4051 . . . 7,60
2X43 br. 59,00	74LS242 . . 10,50	CD4060 . . . 9,00

KITS TAVERNIER

avec circuit imprimé et proms

ALIMENTATION sans transfo. radiateur
inter DIL 400,00

CARTE DE BUS (C.I. seul) 136,80

CPU 09 version 1 850,00
version 2 1000,00

RAM 256 k équipé 64 k version 1 1000,00
version 2 1270,00

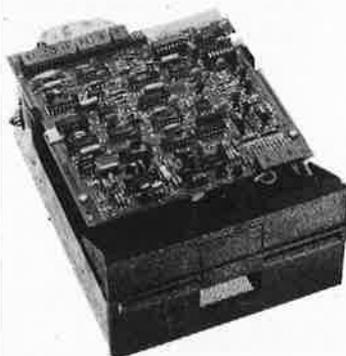
IVG 09 version 1 1460,00
version 2 1680,00

— version 1 avec supports de CI standard
— version 2 avec supports de CI tulipe
et capas 22 nF céramique multicouche

CLAVIER AKL81 63 touches 920,00
AKL81 117 touches 1860,00

NOUVEAUTES

supports	tulipe	connecteurs	composants
8 br	3,10	2 x 10 br M 19,00	8T26 15,00
14 br	5,50	2 x 17 M 29,00	8T28 15,00
16 br	6,30	2 x 20 M 32,00	8T95 12,50
18 br	7,—	2 x 10 F 20,00	8T96 12,50
20 br	8,—	2 x 17 F 34,00	8T97 12,50
24 br	9,50	2 x 20 F 40,00	6665 80,00
28 br	11,20	nappe à sertir	4044 48,00
40 br	16,00	20 cond. 15,00	6845 88,00
inter DIL		34 cond. 26,00	4802 98,00
4 cont.	13,50	40 cond. 30,00	22nF multi 2,40
8 cont.	17,00		



Tandon Model TM100 5.25"-Floppy Disk Drives Lecteurs de Floppy

TM100-1, simple face 250 k	2100 F
TM 100-2, double face 500 k	2950 F
TM 100-4, double face 1M	3750 F

Composants spéciaux

Carte IFD 09

Circuit imprimé FACIM	230 F
HM 7611 DECFL0P 09	53 F
Contrôleur FD 1795	350 F
Connecteur encartable	
2 x 17 br. pour drive	48 F

Kit complet IFD 09

Kit complet version I	900 F
Kit complet version II	1050 F

LOISIRS ELECTRONIQUES

EPROM 2716 450 ns	37,90 F
EPROM 2732 450 ns	51,00 F
TMS 1122	54,90 F
RAM 2114	11,00 F
RAM 4116	13,90 F
Z80 ACPU 4 MHz	39,00 F
Carte mémoire universelle avec 2732	
+ connecteur + circuit imprimé	590 F

Minimum de commande de 100 F + frais d'expédition.
Paiement en contre-remboursement.



19, Rue du Dr Louis-Lemaire
59140 DUNKERQUE
(28) 66.60.90



PUBLITRONIC

Un certain nombre de schémas parus dans le mensuel Elektor sont reproduits en circuits imprimés, gravés et percés, de qualité supérieure. PUBLITRONIC diffuse ces circuits, ainsi que des faces avant (en métal laqué ou film plastique) et des cassettes de logiciel. Sont indiqués ci-après, les références et prix des disponibilités, classés par ordre de parution dans le mensuel Elektor.

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions 9453 46,—	amplificateur téléphonique tempo ROM fréquence/mètre de poche à LCD high boost 82009 22,— 82019 23,50 82026 28,— 82029 27,—	F43: JANVIER 1982 eprogrammateur synthétiseur: VCO module capacimètre arpeggio gong 82010 66,50 82027 63,— 82040 29,— 82046 23,—	F44: FEVRIER 1982 synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad 82031 60,50 82032 60,— 82038 23,— 82069 29,— 82070 29,50	F45: MARS 1982 récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quadriple) DNR réducteur de bruit auto-chargeur 82024 75,50 82066 23,50 82077 27,— 9729-1a 57,50 82078 52,— 82079 48,— 82080 41,— 82081 28,—	F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique: circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord 82017 70,— 82089-1 37,— 82089-2 34,— 82090 27,50 82093 23,50 82094 27,— 82106 35,— 82107 66,50 82108 39,50	F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare temporisateur programmable carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane 82014 143,50 82048 59,50 82105 101,— 82116 30,—	F48: JUIN 1982 clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie circuit de conversion récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique sifflet électronique pour la gent canine amorçage électronique pour tube luminescent 82110 47,50 82111 67,— 82112 27,50 82122 71,50 82128 23,50 82131 22,— 82133 21,50 82138 20,—	F49/50: CIRCUITS DE VACANCES 1982 interrupteur photosensible amplificateur pour lecteur de cassettes générateur de sons en 1E80 flash-esclave 5 V: l'usine 82528 23,— 82539 23,— 82543 34,20 82549 21,— 82570 32,—	F52: OCTOBRE 1982 photo-génie: photomètre thermomètre temporisateur antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation thermomètre LCD convertisseur de bande pour le récepteur BLU: bandes < 14 MHz bandes > 14 MHz 82142-1 24,50 82142-2 23,— 82142-3 28,— 82144-1 22,— 82144-2 22,— 82156 30,50 82161-1 29,50 82161-2 33,—	F53: NOVEMBRE 1982 éclairage pour modèles réduits ferroviaires interface pour disquettes dé parlant diapason pour guitare Cerbère thermomètre super-éco 82157 58,— 82159 67,— 82160 43,— 82167 32,— 82172 33,50 82175 33,50	F54: DECEMBRE 1982 auto-ionisateur: circuit principal alimentation alimentation de laboratoire lucipète crescendo: amplificateur audio 2 x 140 W 9823 60,— 82162 21,50 82178 58,— 82179 42,— 82180 66,—	F55: JANVIER 1983 3 A pour O.P. milli-ohmmètre crescendo: temporisation de mise en fonction et protection CC 83002 26,50 83006 27,50 83008 43,—	F56: FEVRIER 1983 protège-fusible II modem Prélude: amplificateur pour casque alimentation platine de connexion gradateur pour phares 83010 22,— 83011 89,— 83022-7 59,— 83022-8 55,— 83022-9 88,— 83028 22,—	F57: MARS 1983 décodeur CX carte mémoire universelle Prélude: bus amplificateur linéaire visualisation tricolore récepteur BLU bande "chalutiers" luxmètre à cristaux liquides 82189 35,— 83014 105,— 83022-1 171,— 83022-6 70,50 83022-10 30,50 83024 64,50 83037 29,50
--	---	---	---	--	--	--	--	--	--	---	--	--	---	---

eps faces avant

- + générateur de fonctions 9453-6 36,—
- + artiste 82014-F 24,—
- + alimentation de laboratoire 82178-F 27,—
- + Prélude 83022-F 51,50
- + horloge programmable 83041-F 134,50
- + face avant en métal laqué noir mat
- + face avant en matériau préimprimé autocollant

ess software service

- CASSETTES ESS**
cassette contenant 15 programmes de l'ordinateur pour jeux TV ESS07 60,—
- cassette contenant 15 nouveaux programmes ESS09 67,50
- cassette contenant 16 nouveaux programmes ESS10 67,50
- Certains circuits imprimés, parmi les plus anciens dont la fabrication a été définitivement suspendue, restent disponibles en quantité limitée. Avant de passer commande, nous vous conseillons de prendre contact avec PUBLITRONIC, en utilisant le bon de commande en encart.

NOUVEAU

F58: AVRIL

- Prélude:**
préamplificateur MC 83022-2 54,50
préamplificateur MD 83022-3 67,—
réglage de tonalité 83022-5 51,50
- Interlude:**
module de commande 83022-4 50,25
horloge programmable 83041 58,50
wattmètre 83052 38,25

* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge

UTILISER LE BON DE COMMANDE PUBLITRONIC EN ENCART

TRANSISTORS d'origine japonaise

2 SA 683 16,20	2 SC 1047 12,00	2 SK 19 4,80	HA 1377 91,00	STK 435 70,00
2 SA 719 7,50	2 SC 1096 5,00	2 SK 33 6,00	HA 1388 130,00	STK 441 120,00
2 SA 733 7,90	2 SC 1166 14,00	3 SK 41 25,00	HA 1389 54,00	STK 463 150,00
2 SA 798 12,00	2 SC 1239 23,00	3 SK 45 16,00	HA 1406 23,00	TA 7063 6,60
2 SB 324 7,60	2 SC 1307 17,00	AN 103 18,90	HA 1452 37,80	TA 7108 44,80
2 SB 405 10,30	2 SC 1364 7,00	AN 214 24,00	LA 1201 28,00	TA 7120 7,70
2 SB 407 42,00	2 SC 1383 8,00	AN 240 29,00	LA 1230 38,00	TA 7122 17,80
2 SB 536 18,00	2 SC 1384 6,80	AN 247 56,00	LA 3155 26,00	TA 7130 25,00
2 SC 372 2,70	2 SC 1475 25,00	AN 303 94,00	LA 3300 44,80	TA 7203 30,00
2 SC 373 3,50	2 SC 1647 24,00	AN 313 70,00	LA 3301 40,00	TA 7204 22,00
2 SC 380 2,50	2 SC 1674 3,40	AN 315 32,00	LA 3350 29,00	TA 7205 22,00
2 SC 388 18,00	2 SC 1675 2,20	AN 362 48,00	LA 4032 32,00	TA 7208 52,00
2 SC 394 2,80	2 SC 1760 19,00	AN 610 20,00	LA 4100 27,60	TA 7213 28,50
2 SC 458 4,40	2 SC 1945 48,50	AN 612 26,00	LA 4101 36,40	TA 7215 P 78,40
2 SC 495 6,60	2 SC 1947 53,00	AN 7145 119,00	LA 4102 37,00	TA 7222 25,00
2 SC 535 5,40	2 SC 1957 10,00	BA 301 8,00	LA 4110 36,20	TA 7310 18,00
2 SC 536 3,00	2 SC 1969 31,00	BA 313 28,00	LA 4400 32,00	TA 7313 35,00
2 SC 710 2,50	2 SC 1978 105,00	BA 511 26,00	LA 4420 32,00	UPC 566 5,60
2 SC 711 2,50	2 SC 2001 5,20	BA 518 38,00	LA 4422 25,00	UPC 575 20,30
2 SC 730 29,00	2 SC 2028 8,00	BA 521 24,00	LA 4430 35,00	UPC 592 12,00
2 SC 733 4,80	2 SC 2029 18,00	BA 532 74,00	LD 3001 77,00	UPC 1025 28,00
2 SC 784 3,40	2 SC 2078 20,80	HA 1137 49,00	M 51513 31,20	UPC 1156 32,00
2 SC 828 3,40	2 SC 2086 4,00	HA 1138 35,00	M 51515 37,00	UPC 1181 H22 00
2 SC 829 4,50	2 SC 2166 20,80	HA 1156 38,00	MB 3705 49,00	UPC 1182 H22 00
2 SC 830 2,80	2 SD 234 15,00	HA 1322 25,00	BM 3712 38,00	UPC 1185 H 46 00
2 SC 830 3,60	2 SD 315 14,40	HA 1339 29,00	STK 0039100,00	UPC 1186 H 26 00
2 SC 945 2,00	2 SD 355 4,50	HA 1342 56,00	STK 0040100,00	PLL 02a 88,00
2 SC 998 4,50	2 SD 526 16,00	HA 1366 28,00	STK 0060130,00	MRF 475 45,00
2 SC 1018 9,00	2 SD 566 49,00	HA 1368 47,00	STK 025 192,00	MRF 450/A180,00

Port et emballage 5 F l'unité 10 F de 1 à 5 pièces 15 F de 6 à 20 pièces
Demandez notre CI et transistor en stock

Bras - Tête de lecture pour FLOPPY 5 pouces (céramique) double face simple et double densité. Caractéristiques jointes. Pour FLOPPY 5" PERCOM APPLE TRS TAVERNIER
Prix T.T.C. 490 F Port 10 F

Modulateur UHFASSTEC Canal 36 Alim. 6V
Prix TTC 79 F Port 5 F
Câble en nappe 9 conducteurs 5/10^e
8 F le mètre Port par 10 m 25 F

Affaires exceptionnelles OSCILLO TEKTRONIX double trace, complets avec tiroir.
En parfait état de marche. Appareils de laboratoire ayant déjà tourné.
Types 515 - 531 533 - 535 - 545
Prix 1500 F
Type 581 - 585
Type 2500 F
Type 561 (1 GHz)
Prix 4000 F Port par oscillo 60 F

Tête de lecture Infranor neuve destinée à l'origine au comp. tage numérique équipée des têtes de lecture avec entraînement des bandes par 2 moteurs PFAFF 110 V 220 V 14 W, inversion de marche. Alim. régulée et stabilisée. Tendeur de bandes automatique.
Prix TTC 450 F Port du SNCF

OSCILLO «TORG» CI-94 du DC à 10 MHz avec 2 sondes : 1/1 et 1/10
1295 F + port et emb. 40 F
Ecran 50 x 60 mm, calibre : 8 x 10 divisions (1 div. = 5 mm).
Déviation verticale : simple trace, bande passante du DC à 10 MHz, temps de montée 35 nano-S, atténuateur 10 positions (10 mV div. à 5 V/division) impéd. d'entrée directe avec sonde 1/1 : 1 Megohm/40 pf. et 10 Megohms/25 pf. avec sonde 1/10.
Déviation horizontale : base de temps déclenchée ou relaxée, vitesse de balayage 0,1 micro-S/div. à 50 milli S/division en 9 positions, synchro automatique, inférieure ou extérieure (+ ou -)
CI-90 du DC à 1 MHz avec 2 sondes : 1/1 et 1/10 890 F + port et emb. 40 F
Ecran 40 x 60 mm, calibre : 6 x 10 divisions (1 div. = 5 mm).
Déviation verticale : identique à CI-94 mais temps de montée 350 nano-S.
Présentation identique des deux modèles. Oscillos compacts L 10, H 19, P 30 cm, poids 3,5 kg.
GARANTIE 1 AN SERVICE APRES VENTE ASSURE

MECAHORA
SYMBOLES POUR LE DESSIN DE CIRCUITS IMPRIMES GRAVURE DIRECTE

PASTILLAGE
• 2191000 dim. 1,91 x 0,51 mm
• 2191100 dim. 2,54 x 0,51 mm
• 2191300 dim. 3,17 x 0,51 mm
• 2191400 dim. 3,96 x 0,51 mm
• 2191500 dim. 5,08 x 0,51 mm TO. 18
• 2192100 dim. 1,40 x 0,40 mm TO. 5
• 2191200 dim. 2,54 x 0,38 mm CI rond 8 pattes
• 2191600 dim. 1,98 x 0,38 mm CI rond 10 pattes
• 2191700 dim. 1,78 x 0,38 mm DUAL
• 2191900 CONNECTEUR
• 2191800 pas 3,96 DUAL avec traverses
• 2192000 AMALGAME
• 2192800 La feuille
TAPES TRANSFERT 10 F
TAPES ADHESIFS 20m 12,50 F
Port 2 F Doc. sur demande.

NORMAPAQUE pour masse
TAPES transfert
• 2192200 larg 0,8 mm
• 2192300 larg 1 mm
• 2192400 larg 1,2 mm
• 2192500 larg 1,7 mm
• 2192600 larg 2 mm
• 2192700 larg 2,5 mm TAPES adhésifs (long. 12 m)
• 2187002 larg 0,5 mm
• 2187004 larg 0,8 mm
• 2187005 larg 1 mm
• 2187008 larg 1,6 mm
• 2188009 larg 2 mm
• 2198011 larg 2,5 mm

SYMBOLES FACE AVANT
• 2194100 (noir)
• 2194300 (blanc)
ALPHABETS et TITRES POUR FACE AVANT
• 2194000 (noir)
• 2194200 (blanc)
10 F
10 F
12,50 F

SUPER PROMOTION
Testeur sonore universel EEH 75 H pour transistors, diodes, CI, indispensable à l'électronicien, l'électricien, etc...
Prix 49 F l'unité
Port 13 F
Par 20 39 F
par 100 et plus, nous consulter.

10 TRANSFOS POUR LE PRIX D'UN SEUL
Toujours utiles pour maquettes et dépannages.
• FORMULE 1
2 transfos transistors / 2 transfos miniature / 1 self BF médium / 1 PRI 4000 V. Sec. 4,5 V / 1 PRI 110/220 V. Sec. 6 V 2 A-2 x 220 V 80 MA / 1 PRI 110/220 V. Sec. 200 V 100 MA-2 x 68 V 2 A.-12 V 1 A / 1 PRI 110/220 V. Sec. 10 V 0,5 A / 1 PRI 220 V. Sec. 12 V 1 A.
Le lot de 10 59 F Port 32 F
• FORMULE 2
2 transfos transistors / 2 transfos miniature / 1 self 150 V / 1 PRI 110/220 V. Sec. 18 V 3 A / 1 PRI 110/220 V. Sec. 6 V 3 A / 1 PRI 220 V. Sec. 18 V 3 A / 1 PRI 110/220 V. Sec. 2 x 14 V 0,8 A / 1 PRI 110/220 V. Sec. 6 V 5 A.-150 V 75 MA.
Le lot de 10 69 F Port 32 F
Les deux formules avec schémas
Prix 99 F Port 64 F

PINCE AMPEREMETRIQUE
0 à 500 AMPERES 50 HZ
Mesures des intensités en 4 gammes : 0 - 10 - 25 - 100 - 500 ampères.
Mesures des tensions en 2 gammes : 0 - 300 - 600 volts.
Appareils robustes, pratiques, bien en main, livrés en étui, avec cordons spéciaux pour mesure des tensions.
Prix TTC 239 F + port 20 F

TORG
Les seuls contrôleurs au monde protégés par une malette alu étanche de 2 mm d'ép. indéformable GARANTIE 1 AN PIECE ET MAIN D'OEUVRE, livrés avec cordons, pointes de touche et pile. Dimensions idéales pour les 2 modèles 21 x 11 x 8,5 cm.

4313
Résistance interne : 20.000 Ω/V cc
Précision : ± 1,5 % cc et ± 2,5 % CA
Volts continu : 1,5 V à 600 V en 9 gammes
Volt alternatif : 1,5 V à 600 V en 9 gammes
Ampères C.C. : 60 mA (75 mV) à 1,5 A en 8 gammes
Ampère CA : 0,6 mA à 1,5 A en 6 gammes
Ohm mètre : 0 à 10 MΩ en 5 gammes
Capacité : 0 à 0,5 MF
DB : - 10 à + 12 dB
Prix 195 F Port 26 F

U-4341
UNIVERSEL à TRANSISTORMETRE INCORPORE.
Résistance interne : 16 700 ohms par volt (courant continu).
Précision : ± 2,5 % c. continu et ± 4 % c. alternatif.
Volts c. continu : 10 mV à 900 V en 7 gammes
Volts c. alternatif : 50 mV à 750 V en 6 gammes
Ampères c. continu : 2 mA à 600 mA en 5 gammes
Ampères c. alternatif : 10 mA à 300 mA en 4 gammes
Ohm-mètre : 2 ohms à 20 Mégohms en 5 gammes
TRANSISTORMETRE : Mesure ICR, IER, ICI, courants base, collecteur, en PNP et NPN.
Prix sans pareil 195 F Port 26 F

LES TANKS RUSSES DE LA MESURE
Pour l'achat de 2 contrôleurs différents ou du même type : 1 CONTROLEUR GRATUIT NH 55 décrit ci-contre.
Un vrai petit bijou 2000 ohms/V CC et CA. V de 0 à 1000 V en CC et CA en 4 gammes. Ampère 100 mA ohms de 0 à 1 mégohms en 2 gammes tarage par pot. Db - 10 à + 22 Db. Dim. 60 x 90 x 30. Poids 150 g
Prix TTC 79 F Port 9 F

RACKS
Documentation sur demande

ALIMENTATIONS ELC entrée 220 V A TRIPLE PROTECTION
AL 785 13,8 V, 5 A. Prix 294 F Port 30 F
AL 813 régulée idéale pour CB, 13,8 V, 10 A. Prix 705 F Port 35 F
AL 745 réglable de 2 à 15 V et 0 à 3 A. Prix 446 F Port 25 F
AL 812 réglable de 0 à 30 V et 0 à 2 A. Prix 588 F Port 25 F
AL 792 pour microprocesseurs symé trique + et - 12 V à 15 V 1 A + 5 V 5A, - 5 V 1 A. Prix 650 F Port 30 F
Documentation sur demande

INDISPENSABLE pour cablage et dépannage. 40 FICHES et PRISES DIVERS. 15 CORDONS DIVERS.
• FICHES - 4 RCA - 1 adaptateur Jack 6,35/3,5 - 1 adaptateur Jack 3,5/6,35 - 2 Din HP femelle - 1 Din-male, 3 broches - 5 adaptateurs Din 7 BR/6 BR. - 1 bouchon, 3 broches M et F - 2 Din, 6 broches fem., 1 fiche FM-MF - 1 prise pile - 1 coaxial male chassis - 2 bouchons OCTALMF - 1 adaptateur 5 BR M. - 4 prises 110/220 avec porte fusible - 3 bouchons porte fusible - 4 enfichables 3-4-6-7, broches M et F - 4 enfichables 4 et 8, broches F.
• CORDONS équipés
1 secteur pour fer à repasser 1,50 m - 1 secteur normal 1,50 m - 1 secteur + femelle jap. 1,50 m - 1 Din, 5 broches, 3 conduct. + 1 blindé 1,20 m - 2 male femelle coax. 75 B et V. - 1 Din., 5 broches femelle et 5 broches males plates - 1 Jack 3,5, fiche Din blindé - 1 blindé, 1 conduct. din - 1 batterie R et N 2 m - 1/4 broche, 2 conduct. - 2 blindé 4 cosses enfichables - 1/3 conduct, 3 cosses enfichables - 1 adaptateur stéréo, 1 Din male, 5 broches, 2 Din fem. 5 B.
Prix 69 F Port 18 F

BON DE COMMANDE
NOM _____ 4313 à 195 F Inscrire les quantités
Prénoms _____ 4341 à 195 F désirées dans les
Adresse _____ NH55 à 79 F cases.
Votre cadeau (1 NH55 pour 2 contrôleurs TORG) sera joint automatiquement suivant la quantité commandée. Port pour les 3 contrôleurs : 38 F

Magasins de vente :
PARIS 75010, 26 rue d'Hauteville tél. 824.57.30 ORGEVAL 78630 100 Rue de Vernouillet-Commandes Province à ORGEVAL joindre le règlement pour plus de rapidité • en CR + 50 % à la commande.

TOUCHE CLAVIER ELT 18
Cabochon interchangeable gris
PROMO unit. 8,00 F
+ de 12 pc 7,50 F

INDISPENSABLE
pour cablage et dépannage. 40 FICHES et PRISES DIVERS. 15 CORDONS DIVERS.

NH 55
Prix TTC 79 F Port 9 F

6e année

ELEKTOR sarl

Avril 1983

 Route Nationale; Le Seau; B.P. 53; 59270 Bailleul
 Tél.: (20) 48-68-04, Télex: 132 167 F

 Horaire: 8h30 à 12h30 et 13h15 à 16h15 du lundi au vendredi.
 Banque: Crédit Lyonnais à Bailleul, n° 6660-70030X
 CCP: à Lille 7-163-54R Libellé à "ELEKTOR SARL".

Pour toute correspondance, veuillez indiquer sur votre enveloppe le service concerné.

Service ABONNEMENTS:

Elektor paraît chaque mois, les numéros de juillet et d'août sont combinés en une parution double appelée "circuits de vacances". Abonnement pour 12 mois (11 parutions):

France	Etranger	par Avion
100 FF	130 FF	195 FF

Changement d'adresse: Veuillez nous le communiquer au moins six semaines à l'avance. Mentionnez la nouvelle et l'ancienne adresse en joignant l'étiquette d'envoi du dernier numéro.

Service COMMANDES: Pour la commande d'anciens numéros, de photo-copies d'articles, de cassettes de rangement, veuillez utiliser le bon en encart.

Service REDACTION:

Marie-Hélène Kluziak, Denis Meyer, Guy Raedersdorf

Rédaction internationale: E. Krempelsauer (responsable), H. Baggen, T. Day, P. Kersemakers, R. Krings, J. van Rooy, G. Scheil, T. Scherer. **Laboratoire:** K. Walraven (responsable), J. Barendrecht, G. Dam, K. Diedrich, A. Nachtmann, G. Nachbar, P. Theunissen. **Documentation:** P. Hogenboom.

Sécretariat: H. Smeets. **Maquette:** C. Sinke

Rédacteur en chef: Paul Holmes

Service QUESTIONS TECHNIQUES:

 (Concernant les circuits d'Elektor uniquement)
 Par écrit: joindre obligatoirement une enveloppe auto-adressée avec un timbre ou un coupon réponse international.
 Par téléphone: les lundis après-midi de 13h15 à 16h15 (sauf en juillet et en août).

Service PUBLICITE: Nathalie Defrance

Pour vos réservations d'espaces et remises de textes dans l'édition française veuillez vous référer aux dates limites qui figurent ci-dessous. Un tarif et un planning international pour les éditions néerlandaise, allemande, anglaise, italienne, espagnole et grecque sont disponibles sur demande.

Service DIFFUSION: Christian Chouard
 Distribué en France par NMPP et en Belgique par AMP.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION: Robert Safie

DROITS D'AUTEUR:

Dessins, photographies, projets de toute nature et spécialement de circuits imprimés, ainsi que les articles publiés dans Elektor bénéficient du droit d'auteur et ne peuvent être en tout ou en partie ni reproduits ni imités sans la permission écrite préalable de la Société éditrice ni à fortiori contrefaits.

Certains circuits, dispositifs, composants, etc. décrits dans cette revue peuvent bénéficier des droits propres aux brevets; la Société éditrice n'accepte aucune responsabilité du fait de l'absence de mention à ce sujet.

Conformément à l'art. 30 de la Loi sur les Brevets, les circuits et schémas publiés dans Elektor ne peuvent être réalisés que dans des buts privés ou scientifiques et non-commerciaux. L'utilisation des schémas n'implique aucune responsabilité de la part de la Société éditrice.

La Société éditrice n'est pas tenue de renvoyer des articles qui lui parviennent sans demande de sa part et qu'elle n'accepte pas pour publication.

Si la Société éditrice accepte pour publication un article qui lui est envoyé, elle est en droit de l'amender et/ou de le faire amender à ses frais; la Société éditrice est de même en droit de traduire et/ou de faire traduire un article et de l'utiliser pour ses autres éditions et activités contre la rémunération en usage chez elle.

DROIT DE REPRODUCTION:

 Elektuur B.V., 6190 AB Beek (L), Pays Bas
 Elektor Verlag GmbH, 5133 Gangelt, RFA
 Elektor Publishers Ltd., Canterbury CT1 1PE, Kent, U.K.
 Elektor, 20092 Cinisello B., Milan, Italie
 Elektor, Av. Alfonso XIII, 141, Madrid 16
 Elektor, Karaiskaki 14, Voula, Athènes, Grèce
 Elektor sarl au capital de 100000F RC-B 313.388.688
 SIRET-313.388.688.000 27 APE 5112 ISSN0181-7450
 N° C.P.A.P. 64739

© Elektor sarl 1983 — imprimé aux Pays Bas

 Qu'est-ce qu'un TUN?
 Qu'est un 10 n?
 Qu'est le EPS?
 Qu'est le service QT?
 Pourquoi le tort d'Elektor?

Types de semi-conducteurs

 Il existe souvent de grandes similitudes de caractéristiques entre bon nombre de transistors de dénominations différentes. C'est pourquoi, Elektor présente de nouvelles abréviations pour les semi-conducteurs usuels:

- "TUP" ou "TUN" (Transistor Universel respectivement de type PNP ou NPN) représente tout transistor basse fréquence au silicium présentant les caractéristiques suivantes:

U _{CEO} , max	20 V
I _C , max	100 mA
h _{fe} , min	100
P _{tot} , max	100 mW
f _T , min	100 MHz

Voici quelques types version TUN: les familles des BC 107, BC 108, BC 109, 2N3856A, 2N3859, 2N3860, 2N3904, 2N3947, 2N4124. Maintenant, quelques types TUP: les familles des BC 177, BC 178, la famille du BC 179, à l'exception des BC 159 et BC 179, 2N2412, 2N3251, 2N3906, 2N4126, 2N4129.

- "DUS" et "DUG" (Diode Universelle respectivement au Silicium et au Germanium) représente toute diode présentant les caractéristiques suivantes:

	DUS	DUG
U _R , max	25 V	20 V
I _F , max	100 mA	35 mA
I _R , max	1 μA	100 μA
P _{tot} , max	250 mW	250 mW
CD, max	5 pF	10 pF

Voici quelques types version "DUS": BA 127, BA 217, BA 128, BA 221, BA 222, BA 317, BA 318, BAX 13, BAY 61, 1N914, 1N4148. Et quelques types version "DUG": OA 85, OA 91, OA 95, AA 116.

- BC 107B, BC 237B, BC 547B représentent des transistors silicium d'une même famille, aux caractéristiques presque similaires, mais de meilleure qualité. En général, dans une même famille, tout type peut s'utiliser indifféremment à la place d'un autre type.

Familles BC 107 (-8, -9)

BC 107 (-8, -9), BC 147 (-8, -9), BC 207 (-8, -9), BC 237 (-8, -9), BC 317 (-8, -9), BC 347 (-8, -9), BC 547 (-8, -9), BC 171 (-2, -3), BC 182 (-3, -4), BC 382 (-3, -4), BC 437 (-8, -9), BC 414

Familles BC 177 (-8, -9)

BC 177 (-8, -9), BC 157 (-8, -9), BC 204 (-5, -6), BC 307 (-8, -9), BC 320 (-1, -2), BC 350 (-1, -2), BC 557 (-8, -9), BC 251 (-2, -3), BC 212 (-3, -4), BC 512 (-3, -4), BC 261 (-2, -3), BC 416.

- "741" peut se lire indifféremment μA 741, LM 741, MC 741, MIC 741, RM 741, SN 72741, etc.

Valeur des résistances et capacités

En donnant la valeur de composants, les virgules et les multiples de zéro sont, autant que possible, omis. Les virgules sont remplacées par l'une des abréviations suivantes, toutes utilisées sur le plan international:

p (pico-)	= 10 ⁻¹²
n (nano-)	= 10 ⁻⁹
μ (micro-)	= 10 ⁻⁶
m (milli-)	= 10 ⁻³
k (kilo-)	= 10 ³
M (mega-)	= 10 ⁶
G (giga-)	= 10 ⁹
T (tera-)	= 10 ¹²

 Quelques exemples:
 Valeurs de résistances:
 2k7 = 2,7 kΩ = 2700 Ω
 470 = 470 Ω

Sauf indication contraire, les résistances utilisées dans les schémas sont des 1/4 watt, carbone, de tolérances 5% max.

 Valeurs de capacité: 4p7 = 4,7 pF = 0,000 000 000 0047 F
 10 n = 0,01 μF = 10⁻⁸ F

La tension en continu des condensateurs autres qu'électrolytiques est supposée être d'au moins 60 V; une bonne règle est de choisir une valeur de tension double de celle d'alimentation.

Points de mesure

Sauf indication contraire, les tensions indiquées doivent être mesurées avec un voltmètre de résistance interne de 20 kΩ/V.

Tension secteur

Les circuits sont calculés pour 220 V, sinus, 50 Hz.

- **Le tort d'Elektor**

Toute modification importante, complément, correction et/ou amélioration à des réalisations d'Elektor est annoncée sous la rubrique "Le Tort d'Elektor".

Annonceurs

 Pour réserver votre espace publicitaire, pour insérer votre petite annonce: veuillez vous référer à nos dates limites. **MERCI.** Prochains numéros:

n° 60/Juin	→	2 Mai
n° 61/62 Juillet/Août	→	8 Juin
n° 63/Septembre	→	3 Août
n° 64/Octobre	→	1 Sept

Les PTT commandent pour 125 millions de francs "d'annuaires téléphoniques électroniques" à Philips

M. Louis Mexandeau, le ministre des PTT, vient de signer un contrat avec TRT pour la livraison de 100 000 terminaux baptisés "Minitel". La commande se décompose en 90 000 terminaux noir & blanc et 10 000 terminaux couleur capables de visualiser les informations disponibles sur le réseau de vidéotexte français TELETEL. Cette signature est le fruit de quatre années d'efforts communs à La Radiotechnique et à TRT. La Radiotechnique est chargée de fournir les appareils.

Les terminaux, d'aspect fort élégant, comportent un écran et un clavier; ils sont mis gratuitement à la disposition d'un certain nombre d'abonnés-cobayes du téléphone. Ils remplacent les traditionnels annuaires téléphoniques en papier qui n'ont fait que prendre de l'embonpoint au cours des années. Ils permettent également d'accéder à toutes sortes d'informations que l'on ne pouvait trouver ni dans leurs prédécesseurs, ni auprès des services de renseignement. Les abonnés du réseau vidéotexte français sont connectés à la banque de données centrale, par l'intermédiaire de centraux eux-mêmes reliés au réseau de données.

L'ensemble du processus a démarré en 1980, lorsque les PTT connectèrent 35 abonnés du téléphone et 20 sociétés de St Malo à un réseau de vidéotexte. Les premiers essais de l'annuaire électronique servirent à définir les besoins

et la forme ergonométrique des terminaux, de façon à simplifier autant que possible les relations entre les usagers et les services centraux. En 1981, l'expérience fit tache d'huile dans le département de l'Ille et Vilaine, où 1400 abonnés de la ville de Rennes furent à leur tour reliés au réseau d'information. Aujourd'hui, ce sont 4500 abonnés de Rennes qui peuvent bénéficier des services de l'annuaire électronique.

Mais l'aventure de la télématique (contraction des termes télécommunication et informatique) ne s'est pas arrêtée en si bon chemin. Depuis 1981, quelques 2500 ménages de Vélizy dans les Yvelines disposent eux aussi d'un terminal TELETEL. L'utilisateur de TELETEL peut réserver ses billets SNCF, consulter l'état de son compte en banque, envoyer ou recevoir des messages écrits, passer commande auprès de sociétés de vente par correspondance ou auprès des commerçants de son quartier, se renseigner sur ses droits, connaître les démarches à effectuer auprès des administrations, jouer, consulter les services des petites annonces offerts par la presse. L'existence de terminaux graphiques clavier-écran à faible prix, connectables aux centraux téléphoniques internes, au réseau téléphonique national ou à travers des interfaces spécialisées aux réseaux de transmission de données existants (et en particulier au réseau Transpac) constitue un facteur décisif de la pénétration de la télématique dans les milieux professionnels. La bureautique approche à grands pas. Gageons que cette aventure n'en restera pas là.



Emetteur marine trifréquence de secours et de détresse "BAM. 3"

Comme les balises de détresse "BAM.1" et "BAM.2" précédemment commercialisées, "BAM.3" est un émetteur fonctionnant alternativement sur les trois fréquences internationales de secours et de détresse: 121,5MHz et 243MHz, Modulation d'Amplitude, qui sont veillées par tous les aéronefs et le Canal 16 (156,8MHz), Modulation de Fréquence, veillé par les navires dotés du radiotéléphone, soit un grand nombre de yachts, tous les navires de pêche, de commerce et les militaires.



S845

"BAM.3" est une balise miniaturisée par rapport aux précédentes, utilisant de nouvelles techniques électroniques d'avant-garde: elle émet des signaux de détresse à la fois en modulation d'amplitude et de fréquence afin de pouvoir alerter les avions, les bateaux et les stations de surveillance.

De nombreux accidents de mer démontrent en effet l'absolue nécessité de disposer d'une balise "BAM.3" à bord des petits navires ou des canots de survie. En cas de naufrage, même si l'on dispose d'un émetteur radio à bord, celui-ci devient immédiatement inutilisable faute d'alimentation. Le système Argos, organisé pour les courses transatlantiques, est maintenant bien au point mais il représente une lourde dépense et exige une base logistique permanente en surveillance continue.

Les naufragés du Trimaran SEIKO

Caractéristiques techniques de "BAM.3":

- Fréquence: 121,5 et 243 MHz M.A. et 156,8 MHz (canal 16) M.F.
- Puissance à l'antenne: 200 mW
- Alimentation: 9 V
- Batteries scellées.
Durée d'émission: 30 heures en continu
- Possibilité d'interrompre l'émission.
Mise en route protégée par plombage de sécurité
- Alimentation garantie 2 ans
- Contrôles annuels assurés par la société de commercialisation
- Dimensions: 16 cm x 5 cm x 7 cm
- Flottante et insubmersible

dérivèrent 8 jours durant sur leur radeau après la perte de leur voilier. Ils étaient survolés nuit et jour par des centaines d'avions long courrier et ont observé plus d'une dizaine de cargos. Mais ni les uns ni les autres ne connaissaient leur présence. D'autres exemples de plaisanciers abandonnés au gré des courants à quelques dizaines de milles de la côte, en Corse ou ailleurs, confirment ce fait: une balise faible, marine, sûre et portable aurait été seule susceptible d'indiquer rapidement leur état de détresse.

L'émission sur les fréquences 121,5 et 243 MHz (A.M.) est veillée par les avions long courrier. La carte de leur passage sur les océans du globe comprend la totalité de l'Atlantique Nord, une très grande partie de l'Atlantique Sud, l'Océan Indien et le Pacifique en deçà de la latitude 40° Sud.

Au large des côtes européennes (où naviguent 90 % des voiliers, bateaux à moteur de plaisance, navires de pêche), plusieurs passages journaliers sont en tout état de cause enregistrés. Quant aux zones de la 2ème catégorie de navigation en Atlantique, Manche, Mer du Nord et Méditerranée, on constate jusqu'à 3 passages à la minute!

Dès qu'une balise est entendue (et la "BAM.3" l'est dans un rayon de 400 km par les avions autour de son point d'émission!), l'équipage de l'avion note sa propre position et l'évolution de l'émission, ce qui permet un premier repérage de la position estimée de l'appel. Les responsables de la sécurité à terre sont immédiatement alertés et les secours s'organisent.

C'est alors qu'intervient l'émission sur le canal 16 VHF (FM). La portée de cette dernière est plus faible (avec l'antenne à 20 cm au-dessus de l'eau, une vingtaine de milles), mais elle peut être captée par les navires qui sont sourds aux émissions sur 121,5 et 243 MHz AM, tandis que les avions ne veillent pas

le canal 16: or, les secours aux naufragés sont dépêchés par voie maritime.

Seule la "BAM.3" permet la coordination stricte du repérage par voie aérienne et du secours par la voie maritime. S858

Memo: Nous avons abordé une partie du vaste sujet que sont les radiocommunications maritimes dans notre numéro de mars 1983 (Elektor n° 57, page 3-42).

La chaleur comme énergie motrice du moteur de Curie

L'effet Curie est un procédé fort peu connu de conversion de la chaleur en énergie motrice. Lorsqu'un alliage ferro-magnétique est chauffé jusqu'à lui faire atteindre une température dite du point de Curie, il devient paramagnétique (c'est-à-dire doté d'une très faible susceptibilité magnétique positive) et ne se laisse plus, de ce fait, attirer par un aimant.

La photographie jointe montre un moteur conçu pour fonctionner selon ce principe. Ce moteur comporte un rotor plein en aluminium de 400 mm de diamètre, rotor tournant autour de son axe librement suspendu dans l'entrefer d'un aimant toroïdal Coermax. Le frottement reste insensible de cette manière. Ce rotor est pourvu sur toute sa circonférence d'un revêtement de Thermoperm de 2 mm d'épaisseur. Le système à aimant Coermax produisant l'effet Curie se trouve au-dessus du rotor. S855

Ces deux matériaux sont produits par Krupp Widia. Thermoperm est un alliage ferro-nickel caractérisé par une polarisation fortement dépendante de la température, alliage que l'on retrouve dans les dispositifs de compensation de la température des systèmes d'aimants permanents. Coermax est un matériau magnétique permanent anisotrope constitué d'un alliage de cobalt et de terres rares métalliques, alliage ayant des propriétés de stabilité de démagnétisation très élevées et possédant un champ magnétique fort puissant, même sous faibles dimensions.

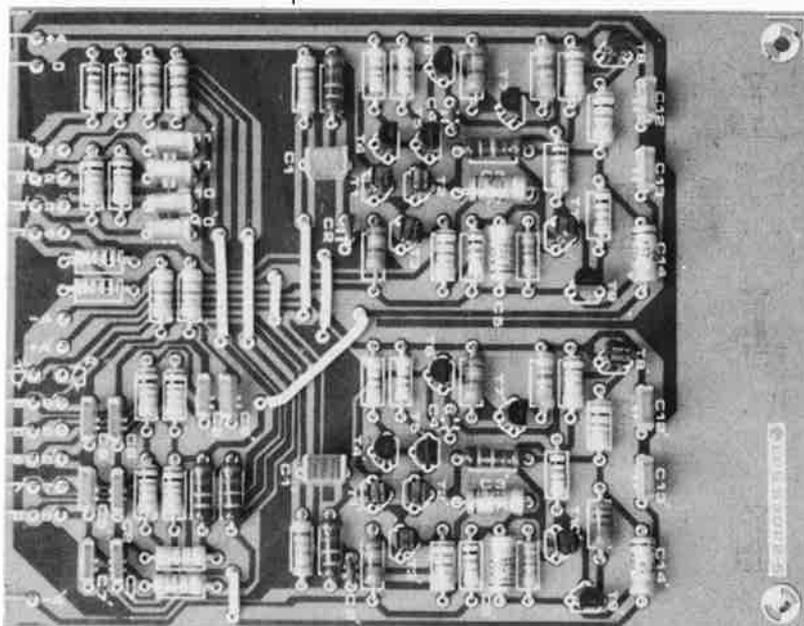
Une ampoule de chauffage inclinée, placée à l'arrière du dispositif d'aimants, chauffe une petite section du "cerceau" de Thermoperm, ce qui a pour effet de lancer le rotor. Pendant la rotation, le cercle est à nouveau refroidi par l'air ambiant. Dans l'entrefer, le dispositif magnétique possède une densité moyenne de flux de 300 mT. A la température ambiante, la perméabilité μ et la polarisation magnétique sont supérieures à ce qu'elles sont sur la partie réchauffée. La force agissant sur le cercle Thermoperm est proportionnelle au carré de la polarisation: pour cette raison, le "cerceau" est attiré vers l'intérieur du système magnétique Coermax. La température d'échauffement reste inférieure à la température de Curie; elle est ici de 70°C.

Source: Krupp GmbH
BP 10 22 52
4300 Essen (RFA)



Nous approchons de la fin du projet! Cet article constitue le tiers du troisième volet du triptyque consacré au projet que nous avons baptisé Prélude. Il ne nous reste à décrire qu'un seul des sous-ensembles pour mettre une touche finale à ce volet: le circuit en question est celui du réglage de tonalité. Bien que ce montage ne soit pas absolument indispensable au bon fonctionnement du pré-amplificateur-correcteur, il représente un agrément certain. Surtout lorsque le correcteur en question est doté de fréquences de coupure commutables, comme c'est le cas de notre réglage de tonalité. Si l'on désire à l'occasion se passer du correcteur, il suffit de le court-circuiter en basculant un inverseur.

Prélude (3)



le réglage de tonalité

Le réglage de tonalité met un point final à la version "standard" de Prélude. Sous cette dénomination, nous entendons l'ensemble formé par la carte de bus avec son alimentation, carte sur laquelle sont venues s'enficher les platines de connexion, de l'amplificateur linéaire et du correcteur de tonalité. Ces divers sous-ensembles sont indispensables si l'on veut construire un pré-amplificateur-correcteur qui fonctionne. Les sous-ensembles non mentionnés peuvent être considérés comme "optionnels", leur construction et utilisation dépendant du goût de chacun.

Venons-en au réglage de tonalité. A quoi cela peut-il bien servir dans le cas de Prélude? Nous avons répété depuis le début de ce projet que nous ferions de notre mieux pour que le signal soit transmis à l'amplificateur en ayant subi le moins de modifications possibles; et voici que nous proposons d'intercaler un réglage de tonalité! Les vrais puristes feront sans doute la moue car, diront-ils, en quoi cette adjonction augmente-t-elle la qualité? En rien, nous devons l'admettre! Il peut cependant arriver que dans certaines conditions, une correction de tonalité soit la bienvenue. Si les divers chaînons constituant la chaîne, de la platine de lecture

(ou magnéto) aux enceintes (sans oublier de mentionner les caractéristiques acoustiques de la pièce), travaillent à 100 % de leurs possibilités et qu'ils sont totalement satisfaisants, une correction de tonalité est parfaitement superflue. On ne se trouve que très rarement dans de telles conditions. Il peut, de ce fait, arriver que l'on ait besoin d'effectuer une petite correction.

Vous avez sans doute dans votre collection de disques un certain nombre de raretés qui ne sont plus de la première fraîcheur. Leur qualité ne répond plus aux critères en vigueur de nos jours. Une petite pincée d'aigus ou de basses ne devrait pas faire de mal. Certains d'entre nos lecteurs ajouteront avec raison que, de nos jours, même un correcteur de tonalité n'est pas toujours un luxe inutile!!!

Un correcteur de tonalité peut s'avérer très utile lorsque l'on désire adapter les enceintes à l'acoustique de la pièce. Il est possible, par exemple, de compenser quelque peu une chute trop rapide de la courbe de réponse dans les basses (caractéristique fréquente des petites enceintes) en jouant un peu sur les basses du correcteur de tonalité. Lorsqu'il s'agit d'enceintes volumineuses, le problème inverse se pose: surabondance de basses car ces enceintes sont bien souvent placées dans un coin, ce qui ne fait qu'accroître les basses. Il suffit dans ce cas d'atténuer très légèrement les basses. La fréquence d'entrée en fonction du correcteur de tonalité doit être relativement basse, de manière à laisser intacts les médium. Le réglage de tonalité mis en œuvre dans Prélude répond fort bien à cet impératif, car il met à notre disposition deux fréquences de coupure commutables pour la correction de tonalité des aigus et des basses. Les puristes fanatiques de l'amplification ligne droite (ce que nos voisins d'au delà du Channel appellent "straight wire with gain") peuvent mettre en place le correcteur de tonalité, sans appréhension, pour une utilisation fortuite. L'inverseur dénommé "tone defeat" que comporte Prélude permet en effet de mettre l'ensemble du correcteur de tonalité hors circuit.

Prenons une loupe

La figure 1 propose le schéma de principe du réglage de tonalité. L'idée de base sur laquelle repose l'amplificateur est la même que celle utilisée pour l'amplificateur linéaire et l'amplificateur pour casque décrits précédemment. Il s'agit d'un concept éprouvé, basé sur les transistors T1... T9. Pour nous éviter de nous répéter en reprenant

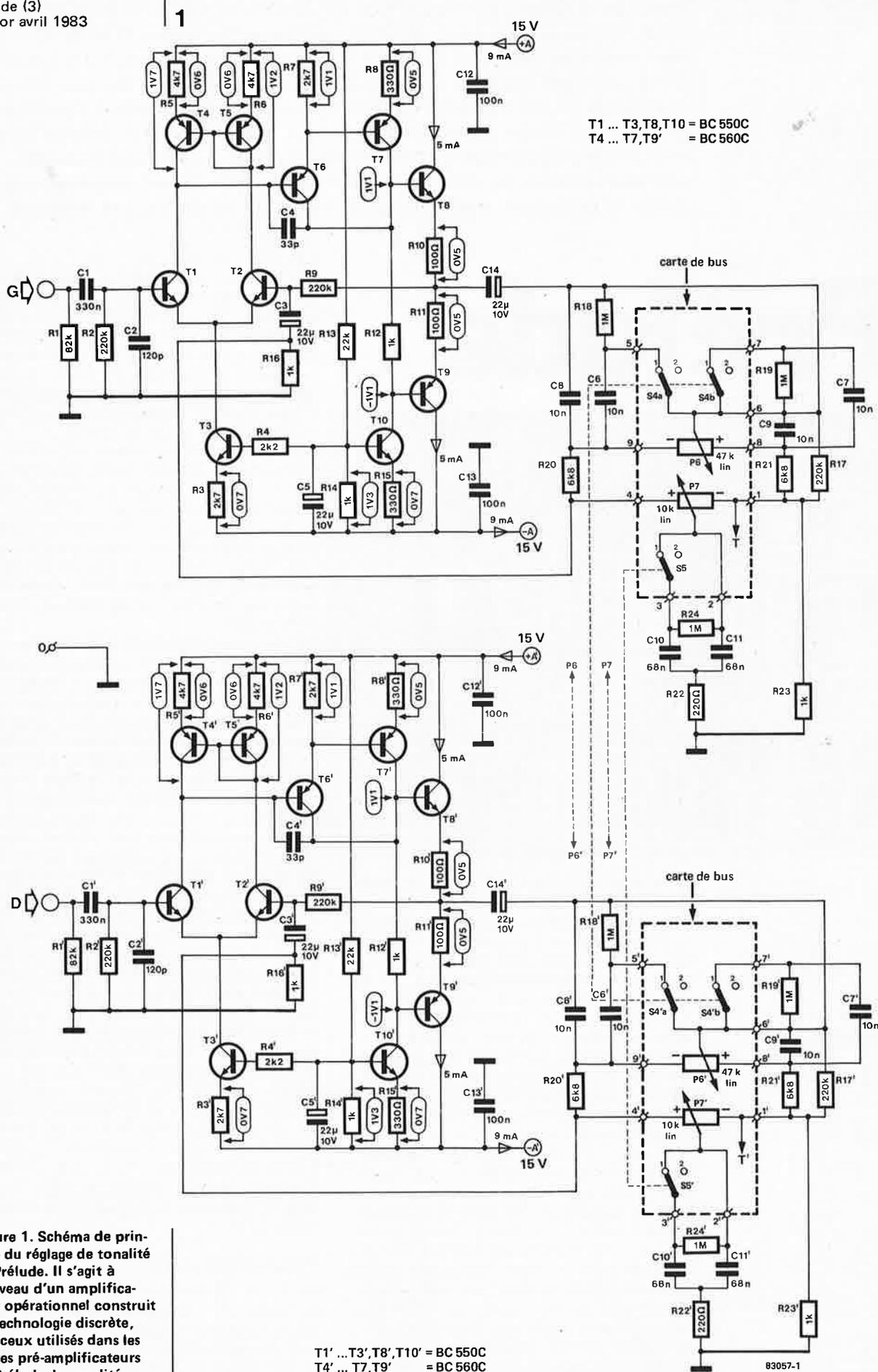
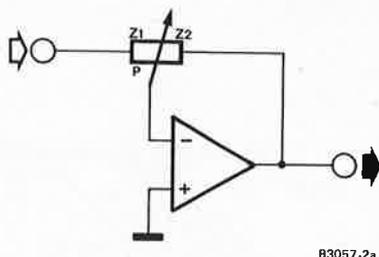


Figure 1. Schéma de principe du réglage de tonalité de Prélude. Il s'agit à nouveau d'un amplificateur opérationnel construit en technologie discrète, tels ceux utilisés dans les autres pré-amplificateurs de Prélude; les qualités intrinsèques de ce type d'amplificateur ne sont plus à vanter.

T1' ... T3', T8', T10' = BC 550C
 T4' ... T7', T9' = BC 560C

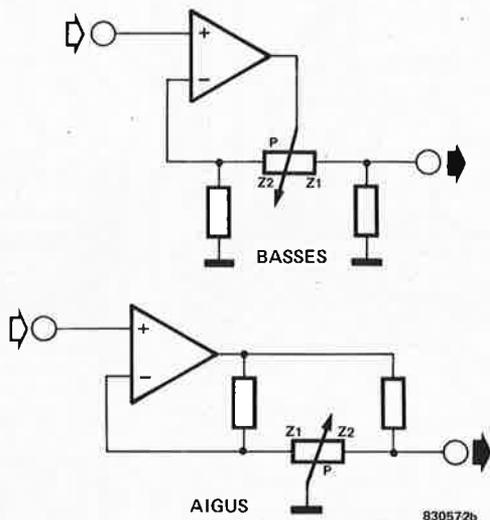
83057-1

2a



83057-2a

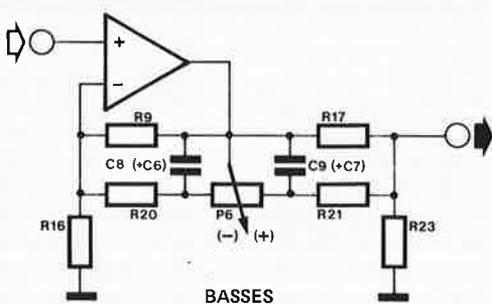
2b



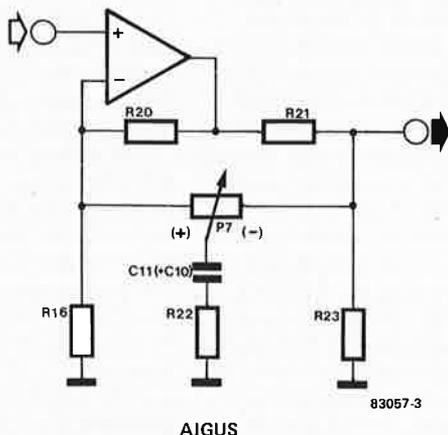
830572b

Figure 2. Schéma synoptique d'un réglage de tonalité du type Baxandall (figure 2a) et schéma synoptique du réglage de tonalité mis en œuvre dans Prélude (figure 2b). Le premier nécessite un étage tampon supplémentaire dont le second n'a que faire.

3



83057-3



83057-3

Figure 3. Schémas de principe sans valeur de composants pour le réglage des aigus et des basses respectivement. Les condensateurs mis entre parenthèses sont ceux qui sont branchés en parallèle par action sur les inverseurs de sélection des fréquences de coupure (S4 et S5).

la description complète du schéma de l'amplificateur, nous préférons vous renvoyer aux articles décrivant ces deux amplificateurs (Elektor février et mars 1983). En voici un résumé: prenons un raccourci et quittons l'entrée vers la sortie. Nous commençons par tomber sur un amplificateur différentiel (T1, T2); dans les lignes de collecteur de cet amplificateur, nous trouvons un miroir de courant (T4, T5). Le signal qu'il fournit arrive à l'étage de sortie (T8, T9) après avoir subi une amplification conséquente par l'intermédiaire du darlington (T6, T7).

Le réglage en courant continu de l'amplificateur différentiel se fait à l'aide de T3; le réglage du darlington (et de ce fait, de l'étage de sortie) par l'intermédiaire de T10. Ces transistors sont montés tous deux en sources de courant. Le signal d'entrée arrive par la base de T1, tandis que le signal de contre-réaction arrive sur la base de T2. Une partie du réglage de tonalité est prise dans la boucle de contre-réaction.

Ouvrons une parenthèse au sujet de la correction de tonalité, car les différents morceaux du puzzle y sont disposés différemment. L'une des formes les plus fréquentes de réglage de tonalité est celle du type Baxandall. Il s'agit là d'une correction active mise en place dans la contre-réaction d'un amplificateur. Le schéma synoptique donné en figure 2a en illustre le principe de fonctionnement. Un potentiomètre (dont la résistance est fonction de la fréquence), dénommé P sur le schéma, est pris dans la ligne de contre-réaction d'un amplificateur opérationnel. A l'une des extrémités du potentiomètre est appliqué le signal d'entrée; tandis que sur l'autre, on trouve le signal de sortie provenant de l'amplificateur. Baptisons Z1 l'impédance existant sur la gauche du curseur et Z2 celle disponible sur la droite: dans ces conditions, le facteur d'amplification de l'ensemble est égal

à $\left| \frac{Z2}{Z1} \right|$. Si le curseur est à mi-course, le signal

de sortie est identique au signal d'entrée. Si nous agissons maintenant sur P, il peut (selon le sens de rotation) se passer deux choses: soit l'impédance Z1 diminue et Z2 augmente dans les mêmes proportions, soit il se passe l'inverse. Suivant le caractère de P (capacitif ou inductif), une partie de la gamme de fréquences se trouve amplifiée. Si l'on tourne le potentiomètre dans le sens inverse, cette partie de la gamme de fréquences verra son gain tomber en-dessous de un (ce qui signifie qu'elle sera atténuée). Une très bonne régulation. Il est important que le correcteur de tonalité ait une impédance faible si l'on veut s'épargner des problèmes de bruit lors de la mise en pratique des principes énoncés ici. Il devient nécessaire, dans ces conditions, d'ajouter un étage tampon à l'entrée du réglage de tonalité Baxandall. Mais un bon tampon se traduit par la mise en place d'un nombre de composants non négligeable, raison qui nous a fait changer notre fusil d'épaule et choisir un concept de réglage de tonalité différent, ne comportant qu'un seul étage d'amplification, mais dont la qualité reste dans les limites du cahier des charges défini à

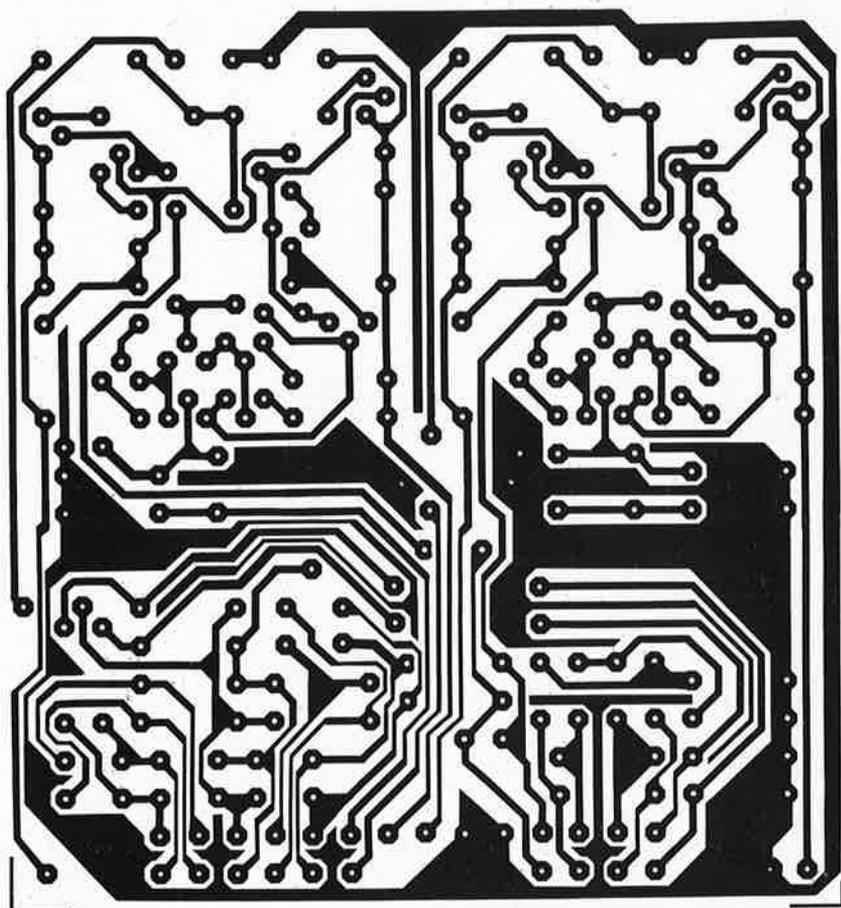


Figure 4. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants du réglage de tonalité. Sur l'un des côtés, on voit les deux rangées de points de connexion qui seront reliées à la carte de bus par l'intermédiaire de ponts de fil de câblage de bon diamètre.

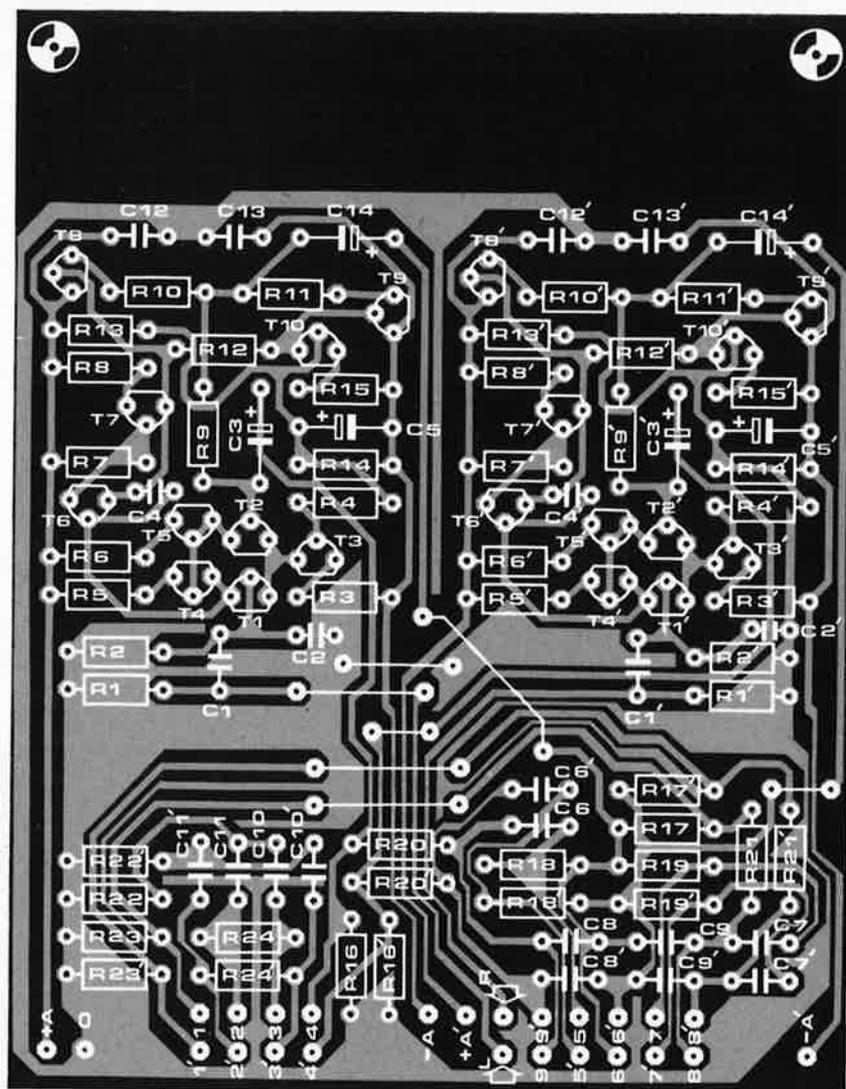
l'origine.

La figure 2b illustre le fruit de nos recherches. Nous y voyons que le potentiomètre P est placé au-delà de l'ampli op. Dans ces conditions, un tampon est devenu inutile car le signal d'entrée est appliqué à l'entrée non-inverseuse de l'ampli op. Le fonctionnement du réglage de tonalité est pratiquement identique à celui obtenu avec un réglage Baxandall. Une action sur le potentiomètre fait augmenter la valeur de Z1, tandis que celle de Z2 diminue. Dans ce cas, le gain de l'amplificateur opérationnel diminue et l'atténuation à la sortie du diviseur de tension augmente. Si l'on tourne P dans le sens contraire, on constate bien évidemment les effets inverses. Comparé à un Baxandall standard, ce circuit a cependant un inconvénient: l'ampli op doit fournir une tension de sortie plus élevée en raison de la présence de l'atténuateur à sa sortie. Lorsque le signal de sortie possède un fort niveau, on court le risque de voir l'amplificateur écrêter ce signal. Si l'on a ajusté correctement les potentiomètres ajustables disponibles aux entrées de Prélude (c'est-à-dire que l'on a correctement adapté les entrées aux niveaux que peuvent atteindre les signaux d'entrée), on ne devrait pratiquement jamais assister à un tel phénomène.

La figure 3 donne le schéma de principe du

réglage de tonalité, sans donner les valeurs réelles des composants qui le constituent. Le schéma du haut représente le sous-ensemble concernant les basses, le schéma du bas celui des aigus. Vous constatez grâce à ces deux schémas que certains de ces composants servent "d'agents doubles". Ce réglage de tonalité a l'avantage de laisser le choix entre plusieurs fréquences de coupure pour le réglage de tonalité des aigus et des basses. Ce choix se fait par l'intermédiaire des inverseurs S4 (basses, 400 Hz et 800 Hz) et S5 (aigus, 2 kHz et 4 kHz). La seule fonction de ces inverseurs est de connecter un (ou deux) condensateur(s) en parallèle sur le(s) condensateur(s) déterminant la fréquence dans le réseau de réglage.

On ne trouve pas l'inverseur de shunt S12 (tone defeat) sur le schéma du réglage de tonalité. On le retrouve dans la deuxième partie de Prélude (la carte de bus), publiée en mars 83. Cet inverseur n'ayant aucune fonction dans le réglage de tonalité, il n'y a tout simplement pas sa place. Cet inverseur donne le choix entre le signal d'entrée (T) et le signal de sortie provenant du réglage de tonalité (T). Si le réglage de tonalité n'est pas en fonction, une partie de l'inverseur S12 met à la masse l'entrée de ce dernier, ce qui a pour effet d'empêcher l'amplificateur correcteur de tonalité de fournir un signal de sortie.



Construction

En figure 4, nous proposons le dessin d'un circuit imprimé conçu pour le module de réglage de tonalité. Nous n'avons pas trouvé de remarque particulière à formuler en ce qui concerne l'implantation des composants, elle ne devrait pas poser de problème particulier. Nous recommandons cependant à nouveau l'utilisation de composants de qualité. Les deux inverseurs S4 et S5 et les potentiomètres stéréo P6/P6' et P7/P7' prennent place sur la carte de bus. Ces composants sont reliés à la carte de bus à l'aide de petits morceaux de fil de câblage.

On met ensuite en place un certain nombre de petits morceaux de fil de câblage qui relieront la platine du correcteur de tonalité à la carte de bus. Signalons au passage qu'il y a deux rangées de connexions à préparer. La rangée de connexions qui finit le plus près du bord du circuit imprimé (en fait, celle qui se trouve du côté des composants) est faite de morceaux de fil de cuivre épais qui ne seront pas isolés. Les liaisons de l'autre rangée se font du côté pistes de cuivre. Il est impératif d'effectuer les liaisons de ce côté à l'aide de morceaux de fil de cuivre épais isolé. Par épais, nous entendons de l'épaisseur d'une patte de résistance de 1/4 watt. Cette isolation vous évitera de vous retrouver confrontés à des

courts-circuits fugitifs. Les deux rangées de liaisons sont pliées à l'équerre vers la largeur du circuit imprimé la plus proche. On enfiche les diverses connexions dans la carte de bus, en veillant à ce que les composants soient orientés vers la droite (carte de bus devant soi). Une fois que les diverses connexions traversent la carte de bus, elles sont soudées une à une (en prenant son temps). Prélude devrait être bon pour le service maintenant. Il suffit de lui appliquer une source de signal (en provenance d'un tuner par exemple) et connecter à sa sortie un amplificateur et ses enceintes, pour voir (ou mieux écouter) si tous les inverseurs, potentiomètres et autres commutateurs fonctionnent correctement. Le réglage de tonalité n'a qu'un domaine de fonctionnement réduit, mais fort subtil: sa seule fonction est de permettre une correction. Si le domaine de réglage disponible, ± 12 dB entre 10 et 20 kHz (S5 en position 2/4 kHz) et ± 12 dB entre 50/100 Hz (S4 en position 400/800 Hz) s'avère insuffisant, c'est qu'il y a certainement un problème avec l'un des autres maillons de la chaîne.

L'aventure Prélude devrait se conclure le mois prochain par un article de clôture donnant un certain nombre d'indications complémentaires, telles que recommandations, tuyaux et autres caractéristiques techniques.

Liste des composants

Résistances:

R1, R1' = 82 k
 R2, R2', R9, R9', R17, R17' = 220 k
 R3, R3', R7, R7' = 2k7
 R4, R4' = 2k2
 R5, R5', R6, R6' = 4k7
 R8, R8', R15, R15' = 330 Ω
 R10, R10', R11, R11' = 100 Ω
 R12, R12', R14, R14', R16, R16', R23, R23' = 1k
 R13, R13' = 22 k
 R18, R18', R19, R19', R24, R24' = 1 M
 R20, R20', R21, R21' = 6k8
 R22, R22' = 220 Ω
 P6/P6' = 50 k (47 k) potentiomètre stéréo linéaire *
 P7/P7' = 10 k potentiomètre stéréo linéaire *

Condensateurs:

C1, C1' = 330 n
 C2, C2' = 120 p
 C3, C3', C5, C5', C14, C14' = 22 μ /10 V
 C4, C4' = 33 p
 C6... C9, C6'... C9' = 10n
 C10, C10', C11, C11' = 68 n
 C12, C12', C13, C13' = 100n

Semiconducteurs:

T1, T1', T2, T2', T3, T3', T8, T8', T10, T10' = BC 550C
 T4... T7, T4'... T7', T9, T9' = BC 560C

Divers:

S4 = inverseur tétrapolaire (S4a + S4a' + S4b + S4b') *
 S5 = inverseur bipolaire (S5 + S5') *

* prennent place sur la carte de bus.

Le watt définit une puissance, le watt par seconde traduit une énergie et le kilowattheure concerne notre porte-monnaie. Ceux de nos lecteurs qui ont à cœur ce dernier aspect trouveront ailleurs dans ce numéro un article consacré à la description d'un wattmètre. Le calcul de la somme due est aisé: multiplier par le nombre d'heures de fonctionnement le nombre de watts mesurés et l'on obtient le nombre de wattheures; diviser ce nombre par mille donne un certain nombre de kWh qu'il suffit de multiplier par le tarif de l'EDF pour voir que la somme devient rapidement rondelette.

Des factures mensuelles de 350-400 francs ne sont plus exceptionnelles.

la puissance???

w(h)att's that?

un rien de
théorie avant
de passer
à la pratique

Avant de passer à la mise en pratique des bonnes résolutions qui ne manqueront pas de naître à la lecture de cet article théorique, il n'est pas mauvais de rappeler quelques notions oubliées: différence entre "énergie" et "puissance", signification du concept de "valeur efficace", raison de l'inadaptation du multimètre à mesurer tel quel des tensions non-sinusoidales, voici quelques uns des points évoqués.

"Lorsqu'un conducteur électrique de résistance R est traversé par un courant I pendant une durée t , une certaine quantité d'énergie est libérée sous la forme de chaleur, quantité d'énergie proportionnelle au temps, à la valeur de la résistance et au carré du courant". Cette loi nous la devons au physicien anglais J. P. Joule (1818... 1889), brasseur pendant ses temps libres. Elle est rendue par la formule suivante:

$$W = R \cdot I^2 \cdot t$$

L'application de la loi d'Ohm à cette formule permet d'écrire:

$$W = U \cdot I \cdot t$$

L'unité de consommation électrique qui vient immédiatement à l'esprit est bien évidemment le "watt/seconde" que l'on a appelé "joule" en souvenir de notre physicien d'outre-Manche. Nos factures d'électricité sont libellées en kilowattheures (kWh), ce qui permet de garder dans des limites "acceptables" les quantités indiquées par le compteur, mais n'a que peu d'influence sur la sécheresse de la facture elle-même (ne perdons pas de vue qu'1 kWh vaut 3 600 000 watts/seconde).

Le concept "consommation d'énergie" a fait son bonhomme de chemin dans notre langue, bien qu'il soit impossible de "consommer" de l'énergie. L'énergie peut changer de forme; Einstein prétend même que l'on peut passer de la masse à l'énergie et inversement sans autre forme de procès; "Rien ne se crée, rien ne se perd" disait déjà Lavoisier il y a plus de 2 siècles. La puissance définit quelle est la quantité d'énergie que l'on peut transformer en énergie de forme

différente par unité de temps. On en tire la formule suivante:

$$P = W/t$$

ou encore, $P = U \cdot I$.

La puissance P est égale à la quantité d'énergie W (transformée) par unité de temps. Le calcul de la puissance est aisé lorsqu'il s'agit d'une tension continue appliquée aux bornes d'une résistance. Il suffit de multiplier la tension par le courant. Sachant que dans l'exemple choisi la tension est constante, le courant l'est également. La puissance instantanée reste égale à elle-même, elle aussi. Les graphiques de la figure 1 essaient d'illustrer ces affirmations et tentent de faciliter la compréhension de ces phénomènes. Mettons le montage sous tension à l'instant t_0 (figure 1a); un courant traverse alors la résistance (figure 1b). Si l'on multiplie les valeurs de ces derniers éléments, on obtient la puissance fournie (figure 1c). Supposons que la tension continue choisie soit de 24 V et que le courant en question atteigne 2 A; la puissance atteint alors 48 watts (24×2). Comme la tension et le courant restent constants, la puissance développée à l'instant t_1 est la même que celle observée à l'instant t_0 . Si cette affirmation est traduite par un graphique (figure 1c), la puissance est rendue par une ligne droite. Lorsque l'on a calculé la puissance d'un "récepteur", il est très facile de déterminer la quantité d'énergie électrique qu'il consomme, en multipliant cette puissance par la durée d'utilisation de l'appareil. La partie hachurée de la figure 1c indique quelle est l'énergie électrique transformée en chaleur par la résistance à l'instant t_1 . Cette surface est le produit de la tension, du courant et du temps: il s'agit donc d'énergie. On pourrait ainsi, en principe, construire son propre compteur de kilowattheures en combinant un voltmètre, un ampèremètre et une horloge!

Un problème se pose cependant: la tension du secteur n'est pas une tension continue et ainsi, le courant n'est pas continu non

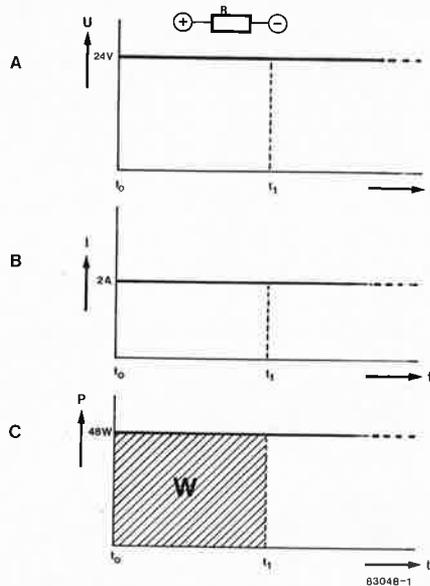
plus; la tension fournie par le secteur est une tension alternative quasiment sinusoïdale, caractérisée par une fréquence de 50 Hz. Insistons sur le fait qu'il n'est pas possible d'appliquer à la tension alternative les formules utilisées avec une tension continue pour calculer des puissances. Le premier problème auquel on se heurte est de trouver un moyen permettant d'exprimer la valeur d'une tension et d'un courant alternatif continuellement variables. Le problème devient encore plus épineux lorsque le récepteur en question ne se comporte pas en résistance purement ohmique en raison de ses caractéristiques d'inductivité (bobine) ou de capacité (condensateur). Dans ces conditions, le courant alternatif n'est plus en phase avec la tension alternative; il arrive même qu'à des instants donnés le circuit soit traversé par un courant positif, bien que la tension soit négative à cet instant précis (nous y reviendrons ultérieurement). Il existe certains composants consommateurs qui se comportent de manière bien plus étrange encore; composants qui, bien qu'alimentés en tension secteur alternative, ne consomment pas de courant sinusoïdal. Nous n'insisterons pas sur les composants qui ne transmettent qu'une partie des périodes de la tension du secteur au récepteur (régulation par triac des gradateurs par exemple); lorsque la charge n'est pas ohmique, on découvre des courbes de courant aux formes les plus étranges.

Commençons par la forme de puissance la plus simple, obtenue à partir du courant alternatif. La figure 2a montre la forme de la tension du secteur caractérisée par sa variation dans le temps, sa période. La valeur de la tension suit une fonction sinusoïdale. Si l'on connecte à cette tension un récepteur purement résistif ayant une résistance linéaire constante (un radiateur électrique par exemple), il naît un courant sinusoïdal lui aussi (figure 2b). Si l'on multiplie la valeur de la tension du secteur par celle du courant pendant une certaine durée, on obtient la puissance fournie au cours de cette période (la valeur instantanée). On calcule la courbe de puissance donnée en figure 2c en définissant les puissances instantanées pour les différents instants de la période T et en les portant sur un graphique. Si l'on veut pouvoir exprimer une puissance variable dans le temps, il faut déterminer quelle est la puissance moyenne développée au cours d'une période (la puissance moyenne reste la même au cours des périodes suivantes). Cela n'est pas aussi simple qu'il y paraît à première vue. La moyenne de la puissance n'est en fait rien de plus que la quantité d'énergie fournie sur une période complète (surface hachurée de la figure 2c) divisée par la durée de la période T. Divisons cette durée en un nombre infini d'instants Δt ; nous pouvons admettre qu'au cours d'un tel intervalle de temps aussi court, Δt , la tension et le courant restent constants. On peut de cette façon calculer la quantité d'énergie produite en appliquant la formule définie pour le calcul d'un courant continu:

$$\Delta w = u \cdot i \cdot \Delta t$$

L'addition de tous les morceaux Δw donne

1



la puissance???
w(h)att's that?
elektor avril 1983

Figure 1. Comme l'indique leur qualificatif, une tension continue (a) et un courant continu (b) gardent une valeur stable. Le produit de ces deux éléments donne une puissance qui reste constante (c). La surface hachurée représente la quantité d'énergie électrique (puissance x durée) transformée en chaleur par la résistance dans l'intervalle de temps t_0 à t_1 .

la quantité totale d'énergie électrique fournie à la résistance. Il suffit ensuite de diviser cette quantité par la durée de la période T pour obtenir la puissance moyenne P. Le calcul de toutes les valeurs de toutes ces petites surfaces Δw serait un travail de moine, mais heureusement qu'existe le calcul intégral pour calculer cette surface (c'est plus facile, tout en étant plus précis). Nous vous épargnons les formules mathématiques correspondantes; elles ne sont d'ailleurs que très exceptionnellement nécessaires en pratique, comme nous le verrons. La notion de "valeur efficace" a été introduite de manière à faciliter le calcul des puissances fournies par des courants alternatifs. La valeur efficace d'un courant variable est égale à la valeur d'un courant continu qui, traversant une résistance

2

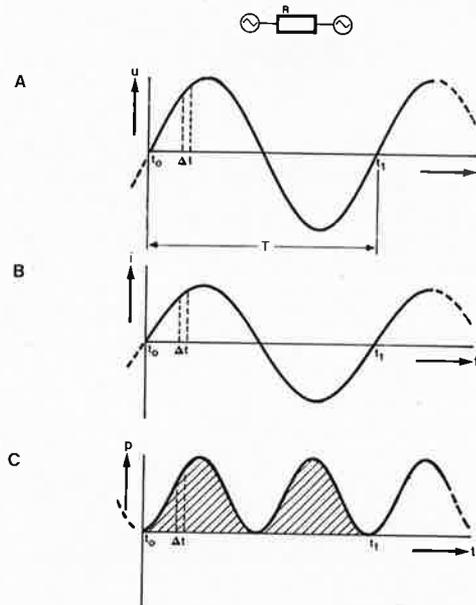
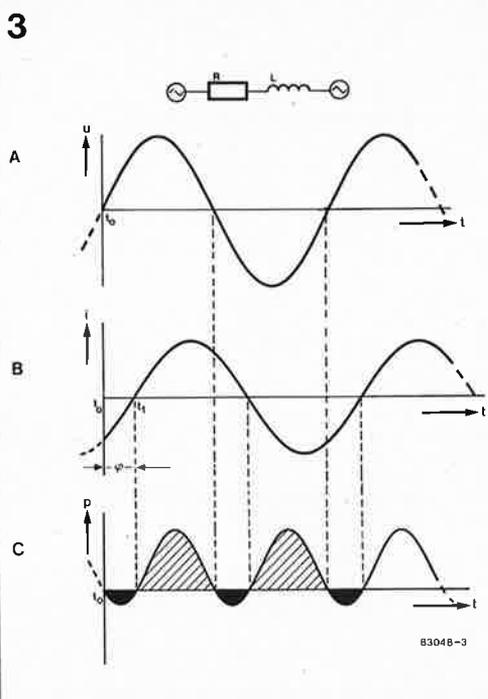


Figure 2. Lorsque l'on applique une tension sinusoïdale (a) aux bornes d'une résistance, on constate la présence d'un courant sinusoïdal lui aussi (b). Si l'on mesure à divers instants d'une période T la puissance (instantanée) et que l'on traduit les résultats graphiquement, on obtient une courbe de puissance telle celle représentée en figure 2c. Le calcul intégral permet de déterminer très exactement la puissance moyenne.

Figure 3. Lorsque l'on se trouve en présence d'un "récepteur" inductif, le courant (b) traîne derrière la tension (a). Il peut se faire, dans ces conditions, qu'à des moments donnés la valeur de la puissance soit négative (parties noires de la figure 3c). La quantité d'énergie transformée en chaleur par la résistance au cours d'une période est égale à la somme des surfaces hachurées diminuée des surfaces noircies.



ohmique constante identique pendant une durée égale, libérerait la même quantité de chaleur (énergie). La notion de valeur efficace permet de convertir un courant alternatif en un courant continu produisant le même effet! Lorsque l'on connaît la valeur efficace d'un courant, on calcule la puissance en prenant le carré de la valeur de ce courant et en le multipliant par la valeur de la résistance:

$$P = I^2_{\text{eff}} \cdot R$$

On obtient de la même façon:

$$P = U^2_{\text{eff}}/R$$

On peut ainsi calculer la puissance développée dans une résistance en multipliant la valeur efficace du courant par celle de la tension:

$$P = I_{\text{eff}} \cdot U_{\text{eff}}$$

La valeur efficace d'un courant ou celle d'une tension se calcule à nouveau à l'aide du calcul intégral. Ce qui est loin de simplifier quoi que ce soit pour les moins matheux d'entre nous. Pour une tension sinusoïdale il existe entre la valeur de crête \hat{u} et la valeur efficace une relation facile à retenir:

$$U_{\text{eff}} = \frac{\hat{u}}{\sqrt{2}} \approx 0,71 \cdot \hat{u}$$

La valeur de crête de la tension du secteur est, par exemple, de 311 volts approximativement. Sa valeur efficace est égale à $311 \text{ V} \times 0,71 = 220 \text{ V}$ environ. Cette relation reste valable pour les courants sinusoïdaux:

$$I_{\text{eff}} = \frac{\hat{i}}{\sqrt{2}} \approx 0,71 \cdot \hat{i}$$

La plupart des ampèremètres et des voltmètres alternatifs (multimètres) sont étalonnés de façon à indiquer directement la valeur efficace d'un courant ou d'une tension sinusoïdale (!): ce qui évite bien des calculs. Comme nous l'indiquions précédemment, de nombreux appareils domestiques ne se comportent pas en résistance ohmique pure en raison de leurs caractéristiques inductives ou capacitives. Dans ces conditions, on constate un déphasage entre la tension et le courant; le courant traîne à la poursuite de la tension, ou caracolle devant. La figure 3 montre ce qui se passe avec une charge inductive (que l'on peut représenter par la mise en série d'une résistance et d'une bobine). On constate que les ondulations du courant sont décalées par rapport à celles de la tension. La figure 3c donne la courbe de puissance calculée de la manière décrite lors du calcul de la courbe de puissance de la figure 2c. Cette courbe de la figure 3c possède une caractéristique bien étrange cependant, avec ses petits creux noirs "d'énergie négative". Il s'agit là d'énergie qui est restituée au réseau du secteur par la composante inductive (énergie qu'il faut déduire de la consommation positive) et ne fait pas partie de la consommation réelle d'énergie. En fait, la bobine prend un surplus de courant au réseau du secteur pour constituer le champ magnétique, restituant ce courant au secteur lorsque le champ magnétique disparaît. On peut parler d'une quantité d'énergie "consommée" inutilement. On parle dans ce cas de puissance réactive (notée Q et dont l'unité est le "var" volt-ampère réactif). Si l'on multiplie sans plus la valeur efficace d'un courant par une tension, on obtient la puissance apparente, puissance notée S (elle s'exprime en volt-ampères, VA).

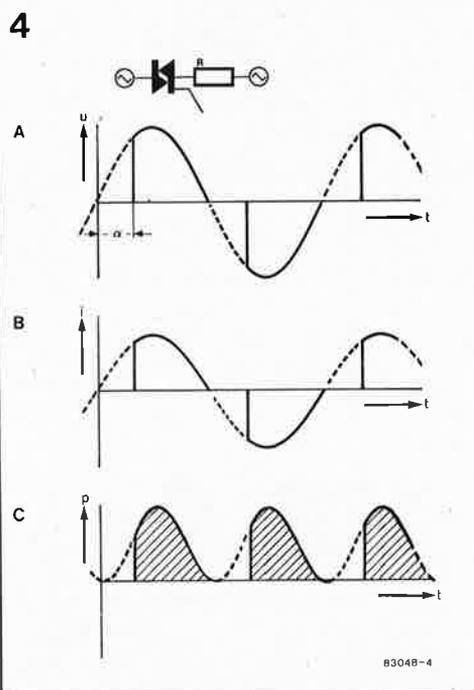
$$S = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}}$$

Une partie seulement de cette puissance apparente est utilisée, c'est ce que l'on appelle la puissance active. Mathématiquement, cette puissance se traduit par la formule suivante:

$$P = U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}} \cdot \cos\varphi$$

Le produit $I_{\text{eff}} \cdot \cos\varphi$ est le courant actif (également appelé courant "watté"). Certains fabricants indiquent sur leur appareil la valeur du facteur $\cos\varphi$ à la charge

Figure 4. L'utilisation d'une régulation par triac modifie encore plus le paysage. Selon l'angle d'amorçage, certaines parties de la tension sont bloquées au cours d'une période. Il est difficile, dans ces conditions, de parler de courant sinusoïdal. Tout ceci ne simplifie pas les calculs permettant de déterminer la puissance moyenne (c).



nominale. Le calcul de la puissance (active) en est considérablement facilité.

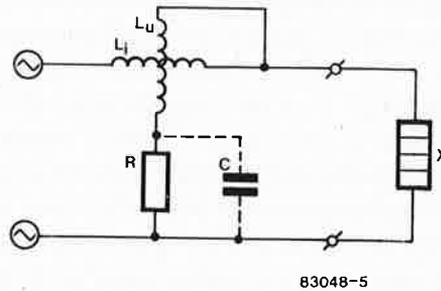
L'EDF ne facture que l'énergie active réellement utilisée. Le compteur d'énergie active que possède toute habitation alimentée par l'EDF est construit de façon à ne prendre en compte que la puissance active et à la multiplier par la durée. La valeur du $\cos\varphi$ d'un récepteur peut se situer entre 0 et 1. Un $\cos\varphi$ égal à 0 indique que l'on se trouve en présence d'une charge purement inductive ou capacitive. Le déphasage entre la tension et le courant est alors très précisément de 90° (tout le monde se rappelle que $\cos 90^\circ = 0$). Pour un $\cos\varphi$ égal à 0, la puissance active est égale à $U_{\text{eff}} \cdot I_{\text{eff}} \cdot 0 = \text{zéro}$. Aucune énergie n'est consommée (le compteur est à l'arrêt) bien qu'il y ait circulation d'un courant.

L'EDF n'apprécie guère ce genre de situation, car elle doit fournir le courant réactif (ou courant "dévatté") et doit prendre à son compte les pertes ayant lieu sur le réseau de distribution. Ce courant réactif entraîne également une limitation inutile des réserves des générateurs de la centrale électrique (pour des raisons de saturation magnétique). Ce n'est pas sans raison que l'EDF exige qu'une installation alimentée par elle en moyenne tension ait une valeur moyenne de $\text{tg } \varphi$ égale à 0,6 (soit un $\cos\varphi$ moyen de 0,86 environ). Si la part ohmique de la charge inductive ou capacitive augmente, la valeur du terme $\cos\varphi$ augmente. Lorsque la charge est devenue purement résistive (ou ohmique), le courant et la tension sont en phase; la valeur de $\cos\varphi$ est alors 1 ($\cos 0^\circ = 1$).

La mise en œuvre d'une régulation par triac entraîne l'apparition d'une tension et d'un courant qui sont loin d'être sinusoïdaux (figure 4). Les formules utilisées pour le calcul des valeurs efficaces ne sont plus de mise dans ces conditions. Calculer la puissance moyenne reste relativement simple si l'on connaît l'angle de l'amorçage α .

Lorsqu'il devient impossible de traduire un courant en une formule mathématique, il vaut mieux penser à autre chose qu'à faire des calculs. En pratique, cela arrive plus fréquemment que l'on ne pense. Prenons l'exemple du moteur à collecteur (moteur qui anime nos moulins à café, aspirateurs ou perceuses), la courbe de courant qui est la sienne est tellement étrange que la seule manière de déterminer sa puissance est de la mesurer. Si l'on veut construire un instrument de mesure capable d'indiquer la puissance (en watts) quel que soit le type de charge, il doit être capable de fonctionner avec les courbes de tension et de courant ayant les formes les plus étranges. En principe, un instrument de ce type devrait passer son temps à déterminer constamment les puissances instantanées mesurées obtenues en moyennant les produits des multiplications des tensions par les courants instantanés. Pour le wattmètre électromécanique (voir figure 5), le produit instantané du courant et de la tension est déterminé à l'aide d'un système de mesure électrodynamique comprenant deux bobines: la première ($L_u + R$) est la bobine de tension; elle possède une impédance élevée; l'autre (L_i) possède une faible impédance; c'est la bobine

5



la puissance???
w(h)att's that?
elektor avril 1983

de courant. La bobine de courant est la plus importante; elle est fixe. A l'intérieur de cette bobine se meut la bobine de tension, bobine sur laquelle est fixée l'aiguille de l'indicateur. La bobine de tension est connectée en parallèle au "récepteur"; la bobine de courant est, quant à elle, branchée en série. En raison de la présence du champ magnétique dû à la bobine de courant fixe, la bobine de tension mobile subit par l'intermédiaire de son champ magnétique un moment (force) proportionnel au produit de la tension et du courant instantanés (la puissance instantanée). Le système de mesure est pourvu d'un réseau de temporisation et d'amortissement permettant de moyennner les variations du moment, ce qui permet à l'aiguille de l'indicateur de rester bien stable tout en indiquant la valeur de la puissance moyenne.

Pour une indication correcte, le courant traversant la bobine de tension doit être en phase avec la tension appliquée aux bornes du "récepteur". Pour ce faire, la bobine de tension est rendue purement résistive en compensant partiellement par capacité la composante inductive (opération rendue par le condensateur C dessiné en pointillés sur la figure 5). Cette compensation n'est malheureusement exacte que pour une fréquence donnée. Les courbes de courant curieuses que produisent de nombreux appareils comportent une quantité importante d'harmoniques élevées (multiples de la fréquence de 50 Hz du secteur), harmoniques qui faussent la compensation. Un wattmètre électromécanique est moins précis lorsqu'il doit travailler avec des courbes de tension et/ou de courant "excentriques".

L'électronique permet de se passer de bobines, comme le montre le montage de mesure décrit ailleurs dans ce numéro. Cet article décrit avec toutes les précisions et précautions d'usage comment construire soi-même son wattmètre. Cet instrument vous permet de mesurer la puissance de n'importe quel appareil domestique. Une petite extension permet de transformer le wattmètre en compteur de kilowattheures. Peut-on espérer trouver un instrument plus pratique pour "voir" quelle est la "consommation" du réfrigérateur?

Figure 5. Schéma électrique d'un wattmètre électrodynamique. A l'intérieur d'une bobine de courant fixe (L_i) tourne une bobine de tension mobile ($L_u + R$) sur laquelle est fixée l'aiguille de l'indicateur. Le débattement de l'indicateur est directement proportionnel au produit moyen du courant par la tension.

Le pré-amplificateur MC/MD est l'un des éléments les plus importants de n'importe quel amplificateur-correcteur. Ceci est également vrai en ce qui concerne Prélude. En dépit du succès foudroyant des bandes magnétiques, le disque reste le véhicule d'information musicale le plus répandu donnant la meilleure qualité sonore. L'explosion du Compact Disc ne peut que corroborer cette affirmation. Si l'on désire aller au fond des choses, il faut non seulement disposer d'une bonne cellule, mais également d'un pré-amplificateur MD doté d'une correction RIAA précise. Si l'on désire extraire l'ultime soupçon de qualité, on se trouve rapidement confronté à l'achat d'une cellule à bobine mobile, mais cette voie débouche inévitablement sur la mise en œuvre d'un pré-amplificateur pour cellule à bobine mobile (ou d'un transformateur). En raison de sa vocation que l'on a voulu aussi universelle que possible, Prélude ne peut être conçu sans ces deux pré-amplificateurs.

pré-amplificateur MC/MD

de 100 μ V
à 100 mV

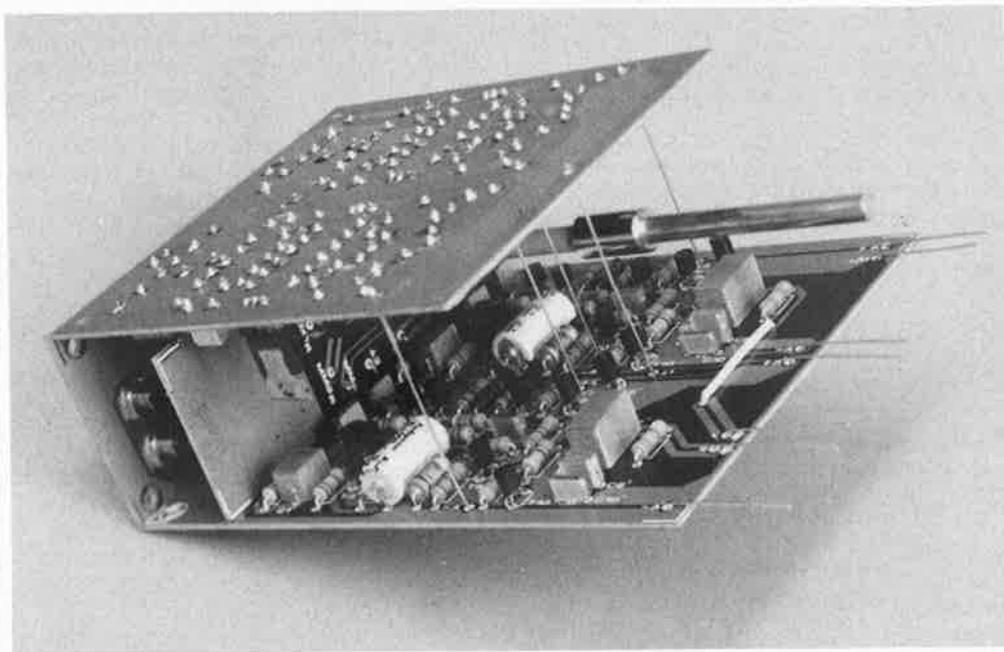


Photo 1. Vue rapprochée du module MC/MD terminé. Les platines MC et MD se trouvent à l'extérieur; entre elles prend place le circuit du commutateur et derrière lui, le circuit recevant les fiches cinch.

Il est long le trajet que parcourt un signal musical du studio au living! Le disque restant le véhicule sonore le plus fréquemment utilisé, il y aurait même lieu de s'étonner de sa qualité sonore si l'on tient compte des diverses phases qui séparent le studio de la cellule. Cette qualité dépend beaucoup de la façon dont l'amplificateur "traite" le signal. L'élément le plus important de cette chaîne de traitement est bien évidemment le pré-amplificateur-correcteur, éventuellement précédé d'un pré-pré-amplificateur MC. Les montages décrits dans cet article sont destinés à l'origine à Prélude, le pré-amplificateur-correcteur de la chaîne XL, mais il n'y a pas d'obstacle majeur à les adapter à un autre amplificateur. L'ensemble tient sur deux circuits imprimés consti-

tuant un module à eux deux. Ce module est "enfiché" ultérieurement sur la carte de bus de Prélude.

En guise d'introduction, penchons-nous quelques instants sur la naissance d'un disque, car il s'agit bien là de la source sonore d'où vient le meilleur et le pire.

Le disque et sa correction

Le processus de fabrication d'un disque ne devrait pas avoir de secret pour un lecteur d'Elektor. Prenons un raccourci: lors de la gravure de la matrice, le burin graveur auquel est appliqué le signal se déplace sur un disque recouvert d'une couche de vernis. Après un processus de traitement relativement complexe, on obtient

les matrices qui permettent par pressage la fabrication des disques. Le matériau constituant les disques est du PVC (polychlorure de vinyle), auquel sont ajoutées d'autres matières.

Il vous reste à acheter l'un des disques de votre artiste préféré, à le poser (le disque!!) sur la table de lecture à votre arrivée à la maison et à le lire grâce à la cellule qui orne l'extrémité du bras de lecture. Ce n'est qu'à partir de cet instant que les choses commencent à être intéressantes du point de vue électronique. Le signal électrique fourni par le transducteur doit être amplifié et corrigé par le pré-amplificateur MD.

Pourquoi corrigé, direz-vous? Vous pourriez penser que cela est dû à la composition du signal musical (plus de basses que d'aigus par exemple), mais telle n'est pas la raison. Une cellule ordinaire (magnétique ou dynamique) est un convertisseur vitesse/tension. La vitesse en question est celle du mouvement latéral de la pointe dans le sillon. La valeur maximale du déplacement de la pointe (A) dépend de la fréquence (f) et de la vitesse moyenne (v), elle se calcule à l'aide de la formule suivante: $A = v/2 \pi f$.

Si l'on désire que (lors de la lecture) le disque restitue fidèlement toutes les fréquences de sorte que la cellule ait une courbe de fréquence correcte, il faut que la vitesse moyenne soit la même pour chaque fréquence. Sur le disque (voir la formule), ceci se traduirait par des déplacements très importants pour les faibles fréquences (les basses) et par des déplacements peu importants pour les fréquences élevées (lorsque v reste constante, A est inversement proportionnelle à f). Cette manière de procéder aurait de nombreux inconvénients: les fréquences basses occuperaient beaucoup trop de place, les fréquences élevées disparaîtraient dans le bruit intrinsèque du disque. Pour éviter ces inconvénients, on effectue une correction lors de la gravure du disque; c'est ce qu'illustre le graphique de la figure 1. En deçà de la fréquence de coupure $318 \mu s$ (500 Hz), le signal transmis au burin est atténué de 6 dB/octave tandis qu'au delà de $75 \mu s$ (2120 Hz), le signal fourni au burin est accentué de 6 dB/octave. En deçà de la fréquence de coupure de $3180 \mu s$ (50 Hz) et entre 318 et $75 \mu s$, la gravure est effectuée à une amplitude de signal constante. La courbe de la fréquence de gravure est un compromis entre la durée la plus longue possible et le niveau de bruit le plus faible possible.

Lors de la reproduction, une correction exactement inverse doit avoir lieu de manière à retrouver le signal d'origine (voir figure 1). Il s'agit là d'un processus très précis: c'est ce que l'on appelle la correction RIAA, correction dont aucun mélomane n'est sensé ignorer l'existence.

Corriger, comment?

Cette correction lors de la reproduction peut se faire selon différentes techniques: passive (filtres RC), active (filtres RC pris dans la ligne de contre-réaction d'un amplificateur), ou une combinaison des deux. Si l'on choisit la correction passive, le réseau RC peut être placé avant ou après l'amplificateur.

pré-amplificateur MC/MD
elektor avril 1983

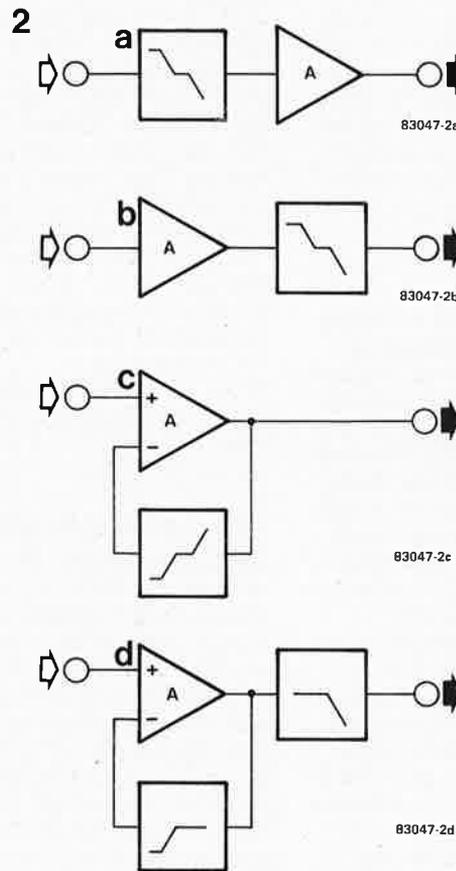
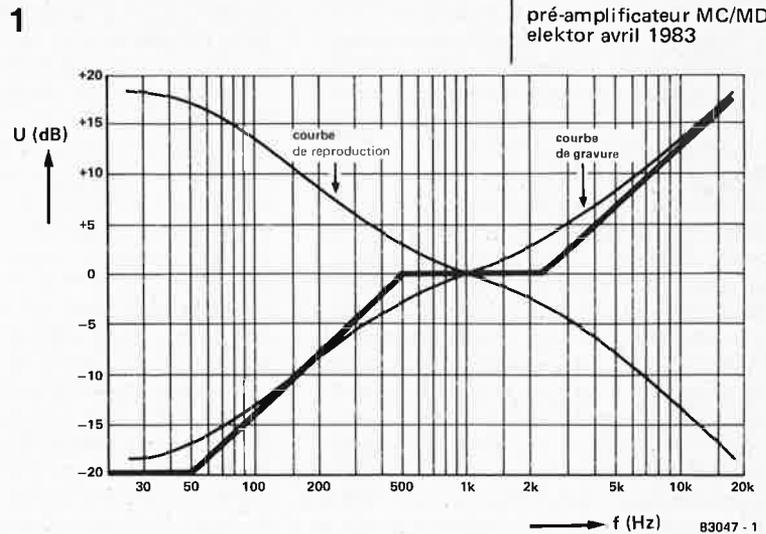


Figure 1. Courbes de correction à la gravure et à la reproduction aux normes RIAA (Recording Industries Association of America). En gras, la courbe de correction de gravure théorique.

Figure 2. Il existe différents principes permettant de procéder à la correction de la reproduction. Soit ajouter un réseau de correction passif avant (2a) ou après (2b) l'amplificateur. Soit positionner le réseau dans la ligne de contre-réaction de l'amplificateur (2c). Pourquoi ne pas diviser le réseau en deux (2d) et mettre l'une des composantes dans la ligne de contre-réaction, la seconde prenant place après l'amplificateur?

Si l'on place le filtre avant l'amplificateur, c'est-à-dire à l'entrée de celui-ci (voir figure 2a), cette disposition a l'inconvénient d'entraîner une atténuation du signal d'entrée par le réseau, ce qui exige de doter l'amplificateur d'un gain important. Résultat du traitement: le bruit dû à l'amplificateur devient plus important. Deuxième possibilité: placer le réseau après l'amplificateur (figure 2b), mais dans ce cas apparaît le spectre de la surmodulation, car l'amplificateur reçoit le signal de sortie directement de la cellule. La tension d'entrée nominale de l'amplificateur est cependant plus élevée que dans la première hypothèse, ce qui devrait permettre de mieux contrôler le bruit propre de l'amplificateur. La technique la plus courante consiste à placer

le réseau correcteur dans la ligne de contre-réaction du pré-amplificateur (voir figure 2c). Cette disposition est parfaite en ce qui concerne la lutte contre une éventuelle surmodulation, mais n'est pas la panacée universelle. Quant au bruit, il est sûrement possible de faire mieux.

La figure 2d donne une solution intermédiaire qui combine les avantages de la correction passive et de la correction active. Le réseau correcteur est divisé en deux sous-ensembles, la correction des basses étant prise dans la ligne de contre-réaction de l'amplificateur, la correction des aigus se faisant après l'amplificateur à l'aide d'un filtre passif. Cette division permet à l'amplificateur de conserver ses qualités, tout en garantissant un excellent rapport signal/bruit, car le filtre passe-bas placé à la sortie atténue efficacement tous les bruits existants. Autre avantage de la disposition de la figure 2d: il n'est pas nécessaire de diminuer le gain A pour les fréquences supérieures à 2 kHz, ce qui est très favorable au contrôle de l'amplificateur (stabilité). La solution que nous avons choisie correspond à la dernière alternative proposée. La raison de ce choix est moins de disposer d'une construction sortant de l'ordinaire que d'une disposition devant en pratique garantir une reproduction sonore bien "propre".

Le pré-amplificateur MD

Nous avons signalé dès le début du projet de Prélude que les divers amplificateurs mis en œuvre étaient basés sur un concept d'ampli opérationnel construit en technologie discrète. Ce concept est à nouveau utilisé pour le pré-amplificateur MD, comme le montre clairement la partie droite de la figure 3. Lors de la description de l'amplificateur pour casque et de l'amplificateur linéaire, nous avons donné les caractéristiques de ce concept, raison pour laquelle nous ne nous y attarderons pas à nouveau.

A l'entrée, nous trouvons un amplificateur différentiel (T1, T2); la charge des collecteurs de T1 et de T2 est constituée par un miroir de courant: T4/T5. Le réglage en courant continu de l'étage différentiel est effectué à l'aide de T3, transistor monté en source de courant. Le signal de collecteur de T1 est transmis au darlington T6/T7 qui l'amplifie allègrement et effectue l'adaptation d'impédance entre le collecteur de T1 et l'étage de sortie. La source de courant T8 constitue la charge du darlington, toutes les variations de courant sur le collecteur de T7 sont ainsi retransmises à l'étage de sortie T9/T10, étage qui travaille en classe A.

La contre-réaction comprend les composants suivants: C3, C5, R7...R10. Ils prennent en charge la correction des basses. Le gain de l'amplificateur est de 50 environ (rapport R8/R9 et R7) pour les fréquences les plus basses du spectre audio, c'est-à-dire aux alentours de 2 kHz; en dessous de 500 Hz, le gain est accentué de 6 dB/octave (C5, R10). Pour les fréquences inférieures à 50 Hz, le gain reste stable à 500 (rapport R8/R9 + R10 et R7). R19 et C6 constituent la partie passive. La fréquence de coupure de ce réseau est de 2120 Hz, fré-

quence à partir de laquelle la pente chute de 6 dB par octave. Le signal va ensuite au commutateur de sélection de Prélude (ou d'un autre pré-amplificateur-correcteur). Les différentes entrées disponibles sont indiquées en partie gauche du schéma. Leur nombre peut paraître impressionnant, mais un certain nombre d'entre elles sont connectées en parallèle sur d'autres. Ces entrées parallèles doivent permettre de connecter des prises cinch "fantômes" comportant soit une résistance, soit un condensateur. On peut de cette façon adapter très facilement les résistance et capacité d'entrée d'un pré-amplificateur MD à la cellule qui lui est reliée. Dans la majorité des cas, les fabricants de cellule donnent les caractéristiques de leurs produits. Il est possible de déterminer soi-même ces valeurs: voir à ce sujet l'article intitulé "égaliseur RC" publié ailleurs dans ce numéro (selon la formule consacrée).

Il est prévu trois entrées: 2 entrées MM (abréviation de Moving Magnet, élément magnéto-dynamique donc) et une entrée MC. Chaque entrée MM (gauche et droite distinctes) est dotée de deux fiches d'entrée connectées en parallèle et destinées à faciliter l'adaptation d'impédance (R_x et C_x). L'entrée MC n'est pas pourvue d'un tel dispositif, car un élément MC n'est pas critique en ce qui concerne l'impédance terminale (à condition que la résistance d'entrée soit supérieure à 100 Ω). Le commutateur S1 permet de sélectionner l'une des trois entrées.

Si R_x est infinie, l'impédance d'entrée MD est de 107 k Ω environ (R1 et R2 en parallèle).

Le pré-pré-amplificateur MC

Lorsque l'on désire le summum, on se retrouve neuf fois sur dix confronté à l'achat d'une cellule à bobine mobile. Les cellules les plus récentes de ce type permettent une reproduction sonore réellement sublime, dont est incapable pratiquement n'importe quel élément dynamique. L'inconvénient d'un élément MC est la faiblesse de sa tension de sortie; en règle générale, elle se situe entre 100 et 500 μ V. Pour cette raison, l'utilisation d'une cellule MC nécessite la mise en œuvre d'un étage d'amplification supplémentaire, que l'on a baptisé du nom de pré-pré-amplificateur MC.

Dans le schéma de la figure 3, le pré-ampli MC se trouve à gauche. Etant données les exigences très particulières posées pour ce genre d'amplificateur, le concept d'ampli op universel ne fut pas repris. Le montage reste très simple et l'on remarque l'absence de transistors d'entrée en parallèle (technique souvent utilisée dans les montages pour cellule MC, car elle permet de diminuer le bruit propre de l'étage d'entrée). Le montage en parallèle permet de diminuer le bruit, mais nécessite l'utilisation de transistors appariés. Pour cette raison, plutôt que ce montage en parallèle, nous avons choisi de mettre en œuvre un étage d'entrée "ordinaire". Ce qui n'empêche pas le rapport signal/bruit de rester excellent.

Le pré-pré-amplificateur, un petit étage par-

pré-amplificateur MC/MD
elektor avril 1983

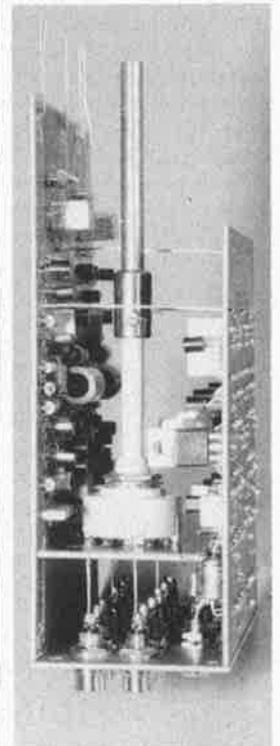
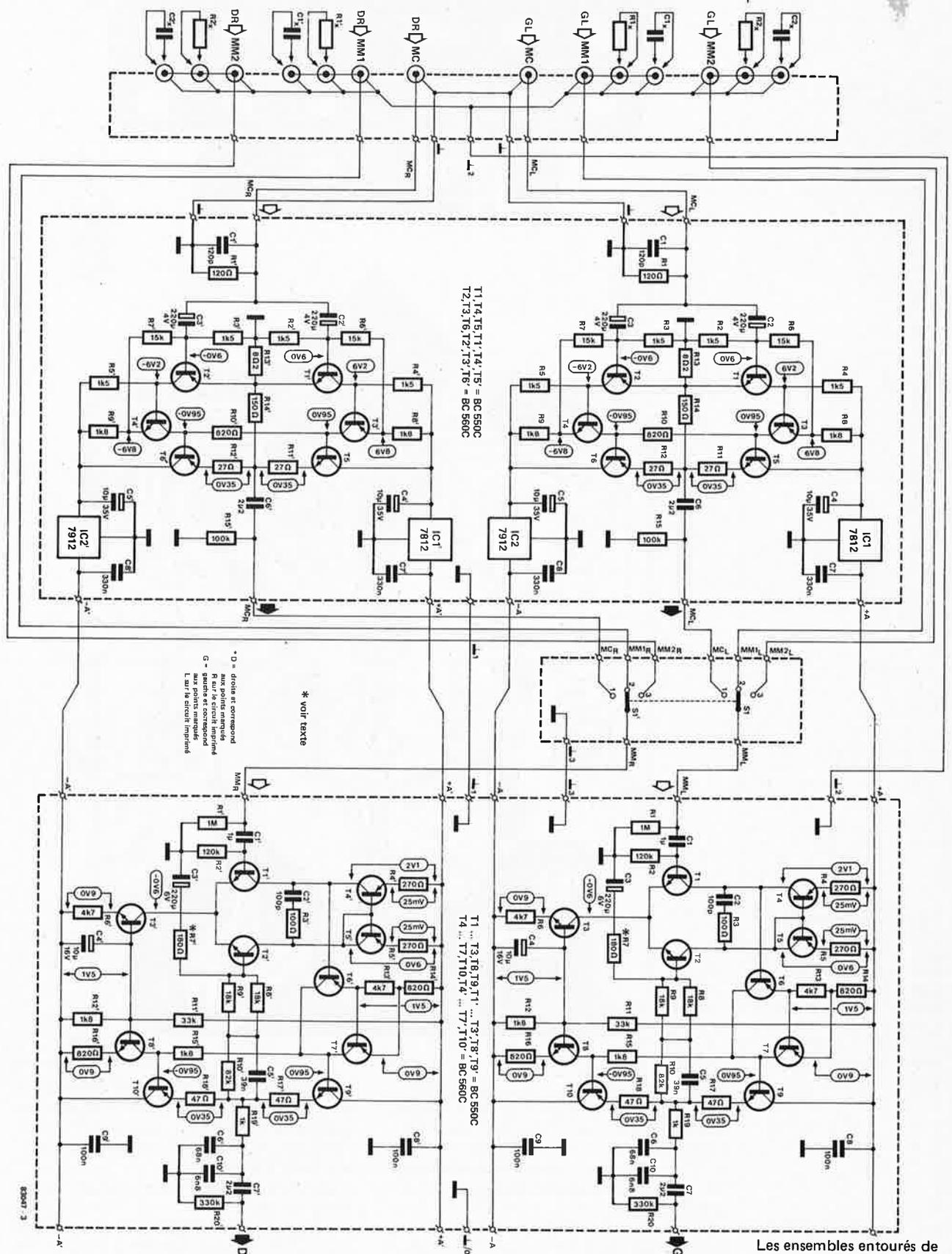


Figure 3. Schéma des amplificateurs MC et MD. L'alimentation de l'étage MC a droit à une stabilisation supplémentaire, à l'aide de quelques régulateurs de tension intégrés. Les entrées MD (MM1 et MM2) sont pourvues de fiches parallèles dans lesquelles peuvent être enfoncées des fiches pourvues d'une résistance ou d'un condensateur, fiches dont le but est de permettre l'adaptation d'impédance.



font complémentaires, comprennent les transistors T1... T6. Le signal d'entrée arrive par les bases de T1 et de T2 par l'intermédiaire des condensateurs C2 et C3. Les paires de transistors T1/T3 et T2/T4 amplifient fortement le signal qui est ensuite

transmis au commutateur S1 par l'intermédiaire d'un étage de sortie (en classe A), T5/T6. La contre-réaction est effectuée entre la sortie de l'amplificateur et les émetteurs de T1 et de T2; le rapport des résistances R13 et R14 détermine ainsi le gain

Les ensembles entourés de pointillés correspondent aux différents circuits imprimés: la platine des fiches se trouve le plus à gauche; de part et d'autre de la platine du commutateur, on trouve la platine MC (à gauche) et la platine MM (à droite).

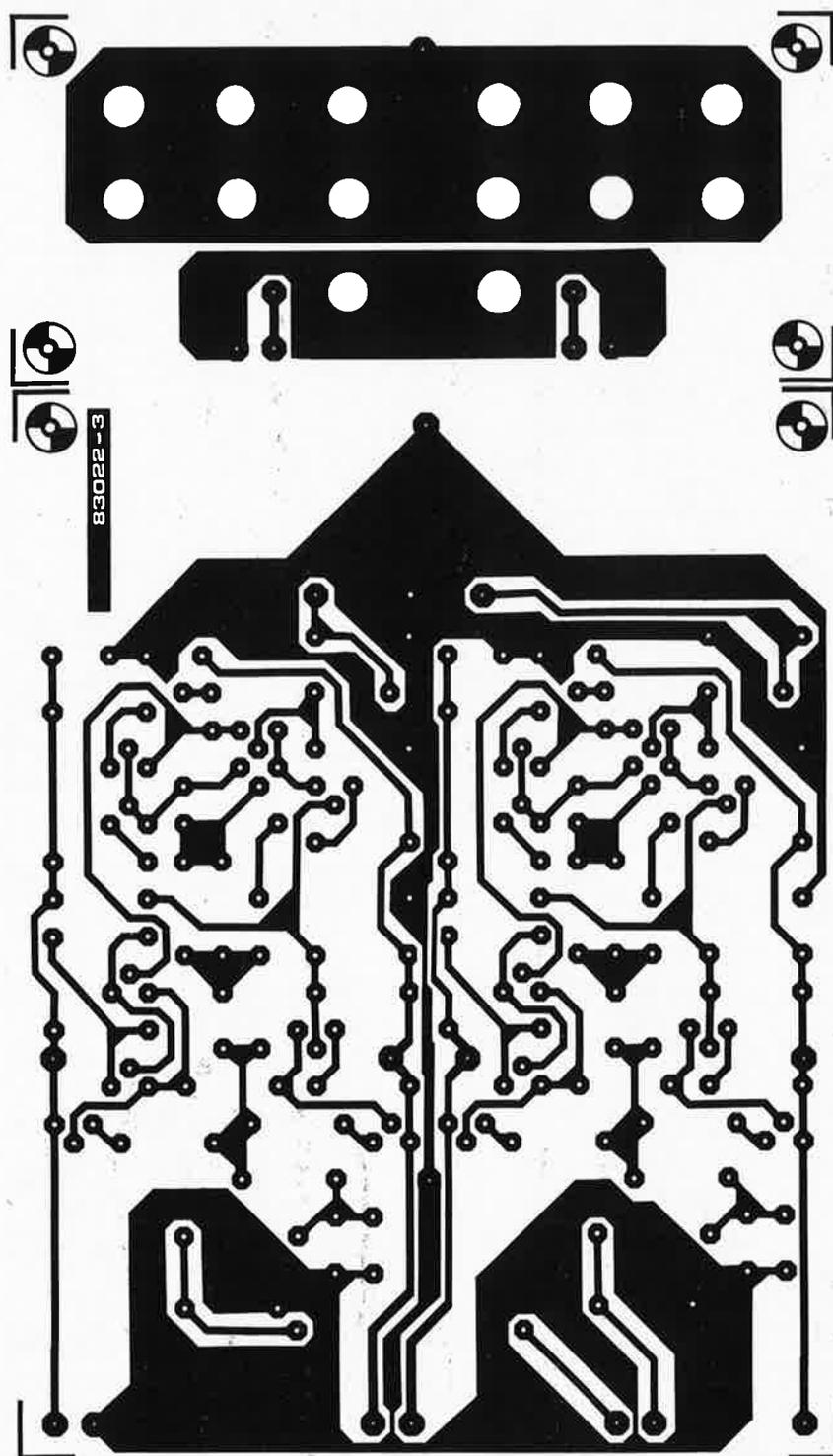


Figure 4. Représentation et implantation des composants du circuit imprimé MD. Cette platine est à couper en deux, la première partie étant le circuit MD proprement dit, la seconde étant destinée à recevoir les fiches cinch.

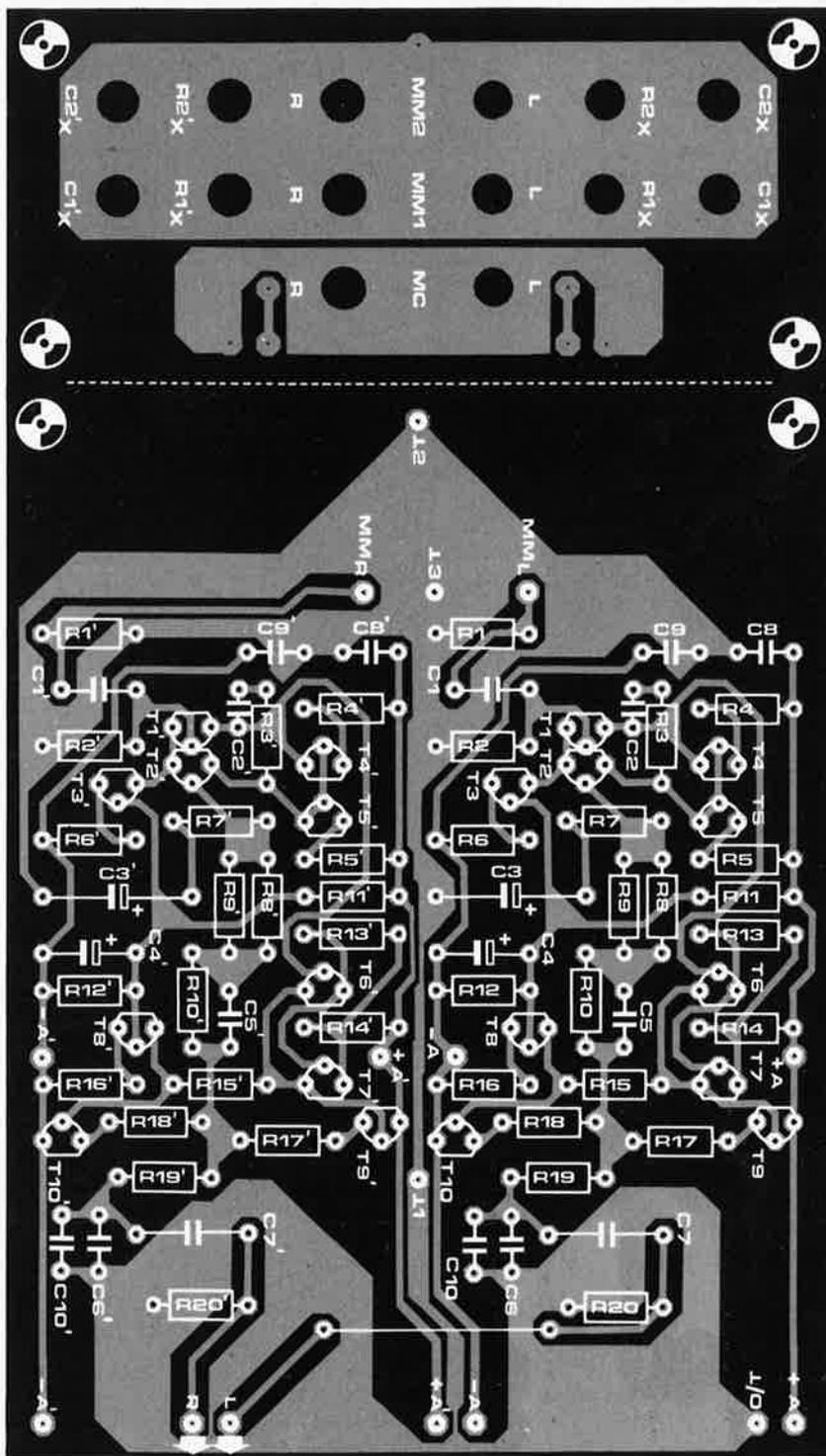
de cet étage. Les valeurs données aux composants assurent un gain de 20. A une tension d'entrée de $100 \mu\text{V}$ correspond ainsi une tension de sortie (du pré-amplificateur MD) de 100 mV. Les valeurs des deux résistances sont faibles, la résistance prise dans les lignes d'émetteur de T1 et de T2 doit être aussi faible que possible de façon à réduire au maximum la contribution de l'étage d'entrée au bruit.

Les résistances R2, R3, R6 et R7 sont destinées à assurer le réglage en tension continu du montage. Le réglage choisi est tel que le courant de collecteur des deux transistors d'entrée est fonction respectivement des valeurs des résistances R4 et R5. Si l'on désire utiliser d'autres transistors d'entrée

et régler ensuite le courant de collecteur à sa valeur optimale, il suffit d'adapter les valeurs de R4 et de R5. Aux bornes des résistances, on dispose d'une tension continue de 6 V environ.

L'alimentation du pré-pré-amplificateur est prise aux points + et - 15 V de l'amplificateur-correcteur. Les régulateurs de tension IC1 et IC2 se chargent d'abaisser ces deux tensions à + et - 12 V (IC1' et IC2', en ce qui concerne l'autre voie). Ce procédé permet de mettre le pré-pré-amplificateur MC à l'abri du ronflement dû au secteur, des parasites et des variations de la tension d'alimentation, phénomènes auxquels il est très sensible.

L'impédance d'entrée de l'étage pré-ampli-



Liste des composants pour
le pré-amplificateur MD

Résistances:

- R1, R1' = 1 M
- R2, R2' = 120 k
- R3, R3' = 100 Ω
- R4, R4', R5, R5' = 270 Ω
- R6, R6', R13, R13' = 4k7
- R7, R7' = 180 Ω
- R8, R8', R9, R9' = 18 k
- R10, R10' = 82 k
- R11, R11' = 33 k
- R12, R12', R15, R15' = 1k8
- R14, R14', R16, R16' = 820 Ω
- R17, R17', R18, R18' = 47 Ω
- R19, R19' = 1k2
- R20, R20' = 330 k
- R1x, R1x', R2x, R2x' = voir texte

Condensateurs:

- C1, C1' = 1 μ MKH
- C2, C2' = 100 p
- C3, C3' = 220 μ/6 V
- C4, C4' = 10 μ/16 V
- C5, C5' = 39 n
- C6, C6' = 68 n
- C7, C7' = 2 μ2
- C8, C8', C9, C9' = 100 n
- C10, C10' = 6n8
- C1x, C1x', C2x, C2x' = voir texte

Semiconducteurs:

- T1, T1', T2, T2', T3, T3', T8, T8', T9, T9' = BC 550C
- T4, T4', T5, T5', T6, T6', T7, T7', T10, T10' = BC 560C

Divers:

- 14 fiches cinch métal à filetage pour châssis
- 8 fiches cinch mâles pour Rx et Cx

ificateur se situe aux alentours de 100 Ω. Il est possible, dans ces conditions, de brancher quasiment n'importe quel élément MC. Si l'on désire une résistance terminale inférieure, il suffit de diminuer la valeur de R1 (R1').

Construction

L'ensemble des amplificateurs MC et MD comprend quatre platines, deux petites et deux plus importantes, auxquelles s'ajoutent le commutateur rotatif S1 et les fiches d'entrée cinch. Les figures 4 et 5 illustrent les deux circuits imprimés en question. Quelques coups de scie permettent de diviser en deux chacun d'eux. Le petit circuit détaché du circuit MD reçoit les fiches cinch,

la petite platine du circuit MC recevant pour sa part le commutateur rotatif.

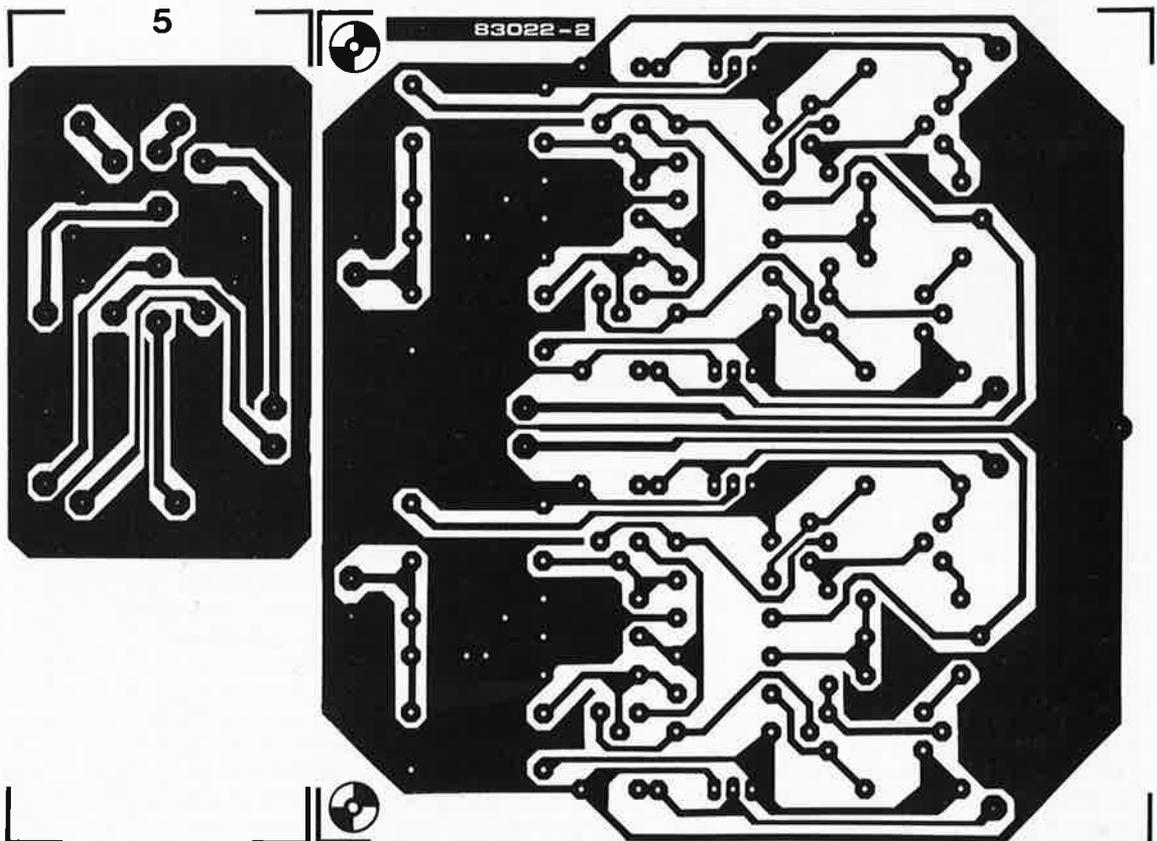
Petite remarque avant de poursuivre la description de la construction; rien n'empêche de construire séparément les deux amplificateurs (MC et MD) ou/et de les utiliser pour d'autres amplificateurs. Il y a de grandes chances, dans ce cas-là, que les morceaux de petite superficie ne servent à rien. Si l'ensemble est destiné à Prélude, chaque circuit imprimé est utilisé. On peut fort bien ne construire que le pré-amplificateur MD, mais on se trouve alors confronté à un orifice béant dans la carte de bus et la face avant, orifice qu'aurait dû remplir l'axe du commutateur S1. Il est préférable de choisir la solution à deux circuits imprimés si l'on

désire réduire au strict minimum le câblage de "haut vol" de Prélude. Si l'on veut se passer de l'amplificateur MC (pour le moment), on peut omettre les composants qui le constituent.

Pour simplifier la description, nous supposons acquise la présence des deux platines (principales et leurs parties séparées par sciage). Lorsque cette séparation physique est effectuée, on peut implanter les composants à leur place sur les circuits imprimés MD et MC. Selon notre habitude, nous insistons sur la nécessité de n'utiliser que des composants de première qualité. R7. . . R10, R19, C5 et C6 (sans oublier leurs jumeaux à apostrophe) se doivent d'avoir une tolérance inférieure ou égale à 5 % (une tolérance inférieure n'est jamais néfaste). Les potentiomètres ajustables utilisés doivent être à positionnement vertical, de façon à pouvoir les manœuvrer par le haut et/ou par le bas lorsque les circuits imprimés auront pris leur position définitive, c'est-à-dire verticale. On met ensuite le commutateur rotatif sur le petit circuit imprimé qui lui est destiné, les fiches cinch étant vissées sur le leur. On effectue ensuite les liaisons entre les fiches et les points de connexion correspondants sur le circuit imprimé. Les fiches connectées en parallèle sont reliées entre elles par des petits morceaux de fil de câblage. Le circuit sur lequel sont fixées les fiches cinch est monté à l'équerre sur la platine MC, du côté composants de ce circuit imprimé, tout près des condensateurs électrochimiques de façon à faire correspondre les points de connexion MCL, \perp , MCR, et \perp . Les quatre points de connexion de la platine des fiches cinch sont reliés, à l'aide de petits morceaux de fil de câblage, aux con-

nexions correspondantes du circuit imprimé MC (la face cuivre de la platine des fiches doit ainsi faire face au côté composants du circuit MC). Sur la longueur de la platine des fiches cinch, on fixe un morceau de fil de câblage au point de connexion \perp (ce fil sort du côté pistes). On met ensuite en place 4 morceaux de fil de 4 cm environ du côté pistes de la platine du commutateur aux points marqués MM1L, MM1R, MM2L et MM2R. Il reste à mettre en place 2 morceaux de fil de 2 cm de long environ sur l'une des longueurs de la platine du commutateur (aux points MCL et MCR) et deux morceaux de fil supplémentaires sur l'autre longueur (aux points MML et MMR). Attention maintenant!!! Il faut assembler le tout comme le montre la photo 1. Monter la platine du commutateur à l'équerre sur le circuit imprimé MC de façon à ce que les points MCL et MCR du circuit MC se trouvent en face des points MCL et MCR du circuit imprimé du commutateur. Il faut maintenant couper les fils qui sortent de la platine du commutateur à une longueur telle qu'ils atteignent exactement les fiches cinch placées derrière. Il s'agit de quatre fiches cinch correspondant aux quatre indications de connexion inscrites sur la platine du commutateur. Si ces divers éléments s'adaptent les uns aux autres, on peut essayer de mettre en place le circuit imprimé MD. On constate qu'il reste un peu d'espace de part et d'autre du circuit imprimé du commutateur lorsque les platines MC et MD sont parallèles l'une à l'autre. Comme l'on a maintenant une idée sur la manière selon laquelle le tout s'emboîte, on peut souder aux fiches cinch les longs fils de câblage et procéder aux liaisons entre les

Figure 5. Représentation et implantation des composants du circuit imprimé MC. Lui aussi est à scier en deux. La partie la plus importante est celle recevant les composants du pré-pré-amplificateur MC, sur la seconde prend place le commutateur de sélection.



points MCL et MCR de la platine MC et de celle du commutateur. Il nous reste à positionner le circuit MD, côté composants, face aux platines des commutateurs et des fiches cinch et l'on peut procéder au soudage des connexions restantes (une à partir de la platine des fiches et deux sur le circuit imprimé du commutateur) au circuit imprimé MD. Pour finir, il reste à faire 5 liaisons entre les circuits imprimés MC et MD. Les points à relier se trouvent tous face à face. On coupe les morceaux de fil à la longueur voulue, puis on les met en place entre les deux circuits imprimés.

On monte ensuite un prolongateur d'axe sur le commutateur rotatif. L'ensemble est fin prêt maintenant à être "enfiché" sur la carte de bus de Prélude. Il faut commencer par faire passer le prolongateur d'axe du commutateur par l'orifice prévu à cet effet dans la carte de bus et n'effectuer qu'ensuite les connexions entre les points de même dénomination du circuit imprimé MD et de la carte de bus.

Si Prélude comprend tous ses modules (sans oublier le correcteur de tonalité décrit ailleurs dans ce numéro), on peut mettre le pré-amplificateur sous tension pour "voir" si tout se passe bien et si l'on n'entend pas de bruit suspect lorsque l'on passe de MC à MD et inversement. Si le silence règne (à plein volume et en position MC, il se peut que l'on détecte un peu de bruit... mais n'oubliez pas de réduire le volume avant de procéder à toute autre manœuvre), on pourra connecter la table de lecture et vérifier que tout fonctionne comme il faut. Les potentiomètres P1 et P1' permettent de régler le signal de sortie du pré-amplificateur MD.

Adaptation d'impédance

Une cellule MD ne donne de bon signal qu'à condition d'être connectée correctement. L'article "égalisateur RC" décrit comment vérifier que c'est bien le cas, mais nous pouvons donner ici quelques indications pratiques. L'impédance d'entrée du pré-amplificateur MD est de 107 k/25 pF environ ($R1//R2$ de l'étage MD). La résistance d'entrée standard se situe aux alentours de 47 ou 50 k, ce qui nous fait construire 4 prises cinch mâles pourvues d'une résistance de 82 k. Lorsque ces fiches sont enfoncées dans les fiches R_x , l'impédance d'entrée passe à 47 k. Il peut être pratique de construire une série de fiches pourvues de résistances différentes (sans oublier d'indiquer sur le capuchon la valeur de la résistance ou du condensateur), pour voir comment un changement de valeur modifie le son. Un mot au sujet de la capacité: la plupart des cellules donnent le meilleur signal lorsque la capacité est comprise entre 300 et 500 pF. N'oubliez pas de tenir compte de la capacité du câble de connexion de la table de lecture, câble dont la capacité peut aller de 50 à plusieurs centaines de pF. Enfoncez-vous maintenant dans votre fauteuil le plus moelleux et jouissez du résultat de vos efforts... il devrait vous sembler que les nuits blanches en valent bien la peine.

L'épopée de Prélude prendra fin avec la publication prochaine de l'article décrivant la télécommande et les ensembles de commande et de décodage correspondants. ■

pré-amplificateur MC/MD
elektor avril 1983

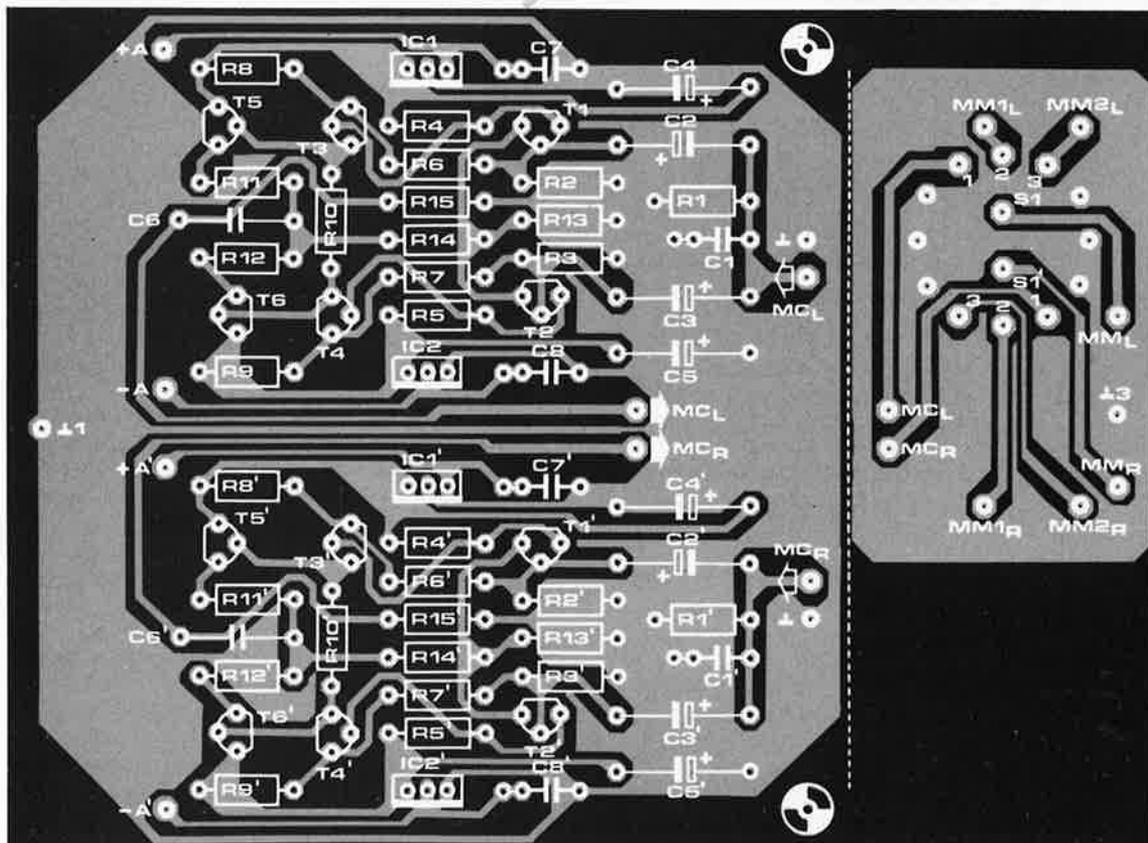
Liste des composants pour le pré-amplificateur MC

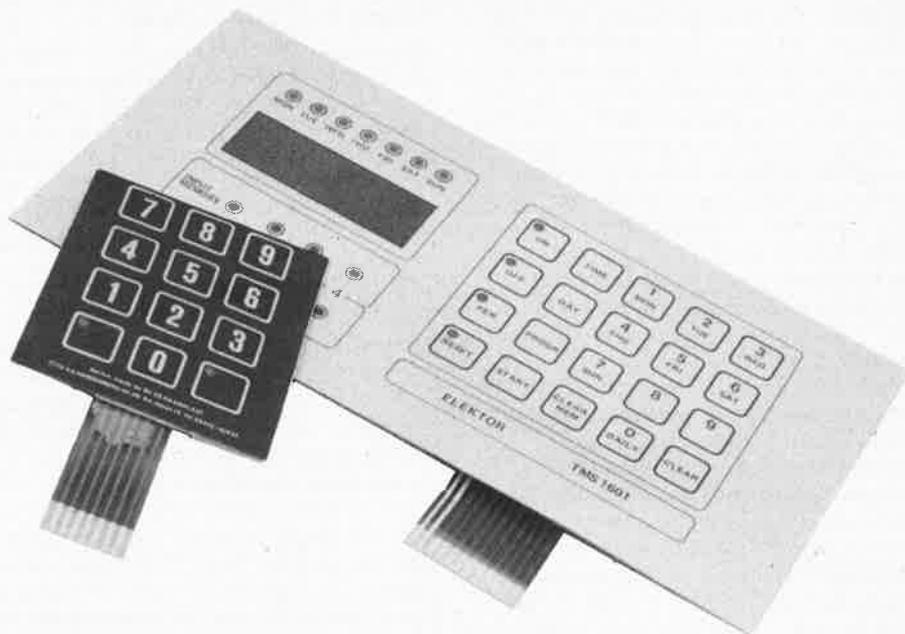
Résistances:
 $R1, R1' = 120 \Omega$
 $R2, \dots, R5, R2', \dots, R5' = 1k5$
 $R6, R6', R7, R7' = 15 k$
 $R8, R8', R9, R9' = 1k8$
 $R10, R10' = 820 \Omega$
 $R11, R11', R12, R12' = 27 \Omega$
 $R13, R13' = 8\Omega 2$
 $R14, R14' = 150 \Omega$
 $R15, R15' = 100 k$

Condensateurs:
 $C1, C1' = 120 p$
 $C2, C2', C3, C3' = 220 \mu/4 V$
 $C4, C4', C5, C5' = 10 \mu/35 V$
 $C6, C6' = 2\mu 2 MKH$
 $C7, C7', C8, C8' = 330 n$

Semiconducteurs:
 $T1, T1', T4, T4', T5, T5' = BC 550C$
 $T2, T2', T3, T3', T6, T6' = BC 560C$
 $IC1, IC1' = 7812 (5 \%)$
 $IC2, IC2' = 7912 (5 \%)$

Divers:
 $S1 =$ commutateur rotatif pour circuit imprimé, 2 circuits/3 positions, axe de prolongement à manchon de fixation pour $S1$





Une étoile nouvelle, encore peu et mal connue, brille au firmament des composants électroniques: les claviers à membrane ou folliculaires. "Membrane" parce que les pastilles établissant le contact sont placées sur une membrane souple et "folliculaire" non pas parce que le clavier est à peine plus épais qu'une feuille, mais parce que chaque contact se présente sous la forme d'une petite bulle d'air que l'on écrase du bout du doigt. S'il ne supplantera jamais la bonne vieille touche mécanique, ce type de clavier ne lui ravira pas moins bon nombre de ses champs d'application de prédilection.

clavier à membrane

Ce qui frappe le plus, lorsque l'on découvre les claviers à membrane, c'est leur extrêmement faible épaisseur. C'est à se demander si ça peut marcher! Et bien oui, nous les avons essayés, testés en long et en large et ils marchent bien... ils marchent même si bien que nous ne nous contentons pas de leur consacrer un petit article descriptif, nous les utilisons! Voyez donc la face avant de la nouvelle horloge programmable publiée dans ce même numéro pour juger sur pièces.

Et comment en arrive-t-on à une telle "platitude"?

La figure 1 montre qu'un clavier folliculaire est conçu très différemment de ceux dont nous sommes coutumiers: ni charnière, ni rotule, ni ressort... juste quelques couches de matière plastique. Les contacts proprement dits, car il y en a, sont des pastilles d'argent ou de graphite, voire d'un mélange des deux, déposé par procédé sérigraphique. Les circuits supérieur et inférieur sont séparés par une couche isolante: il s'agit

d'un diaphragme en polyester à deux faces auto-collantes, dans lequel sont pratiqués des orifices dont la position correspond à celle des pastilles de contact.

Par dessus ce sandwich, on étend une feuille de polycarbonate transparente et robuste. Les connexions du clavier sont effectuées à l'aide d'un ruban flexible à multiples conducteurs, dont les dimensions sont adaptées à certains connecteurs spécialement conçus à cet effet.

La bulle formée par l'orifice du diaphragme entre les pastilles du contact est très petite: aussi une très légère pression suffit-elle pour obtenir la fermeture du contact.

Architecture souple

Un des atouts essentiels des claviers à membrane est sans nul doute la souplesse inégalée de leur architecture: la forme générale, le dessin des touches, leur nombre, les inscriptions... en un mot, le stylisme du clavier est ouvert à toutes les originalités...

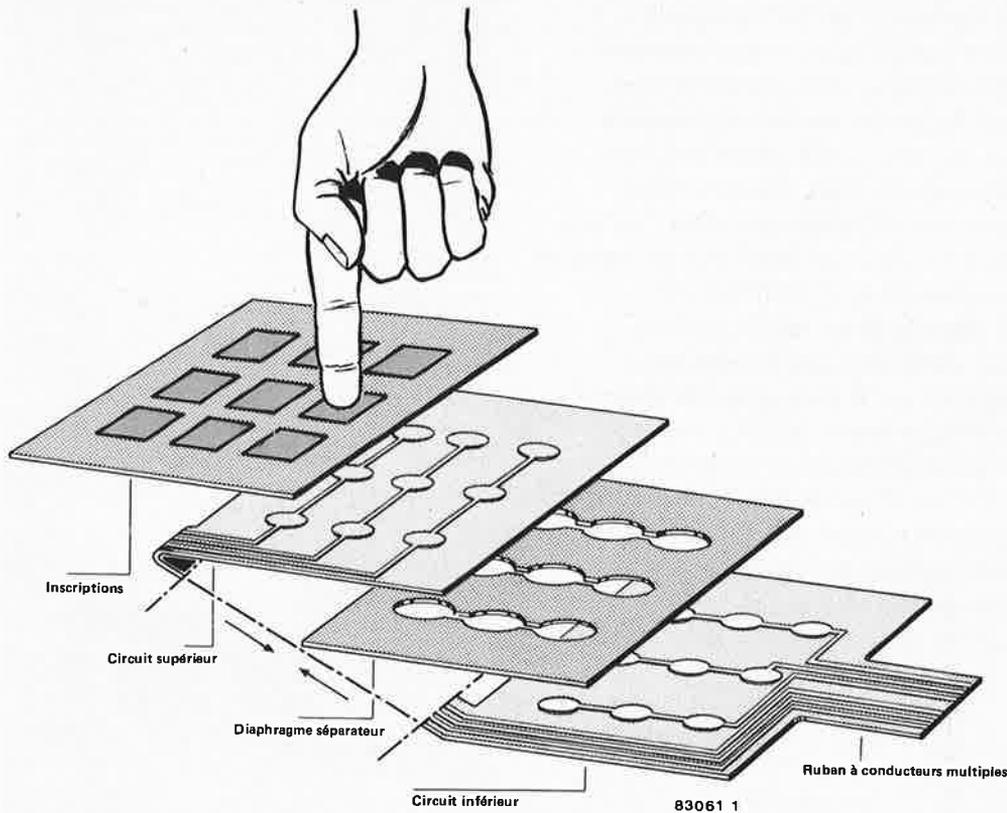


Figure 1. Un clavier à membrane est constitué de plusieurs couches de matière plastique superposées: deux circuits portant les pastilles de contact et un diaphragme de séparation. Par dessus, on étend une couche transparente dont la face intérieure reçoit les inscriptions.

Caractéristiques techniques

Epaisseur totale:	env. 1 mm
Pression requise pour l'établissement d'un contact:	env. 1 à 2 N
Ecart entre les pastilles:	0,2 mm
Plage de températures:	- 30°C. . . + 65°C
Usure:	10 ⁶ contacts au moins
Charge tolérée:	30 V - 100 mA
Résistance par contact:	inférieure à 100 ohms
Temps d'établissement:	1 ms

à condition toutefois que le nombre de claviers produits justifie les frais de conception engagés dans la mise au point d'un dessin particulier. Les matériaux se prêtent admirablement bien aux découpes les plus excentriques: même les fenêtres sont faciles à réaliser à l'emporte-pièces; il n'y a donc aucun inconvénient supplémentaire à prévoir des afficheurs.

La feuille que constitue le clavier peut être collée sur tout support rigide, même brut (alu, fer blanc, plexiglas, contre-plaqué, matière plastique) et l'on obtient facilement de magnifiques façades d'appareils "faites maison".

Un procédé vraiment remarquable, dont nous avons fait usage pour la face avant de l'horloge programmable présentée ailleurs dans ce numéro.

Avantages

En résumé, nous n'hésitons pas à affirmer que, comparé au clavier traditionnel, le

clavier à membrane ne présente que des avantages:

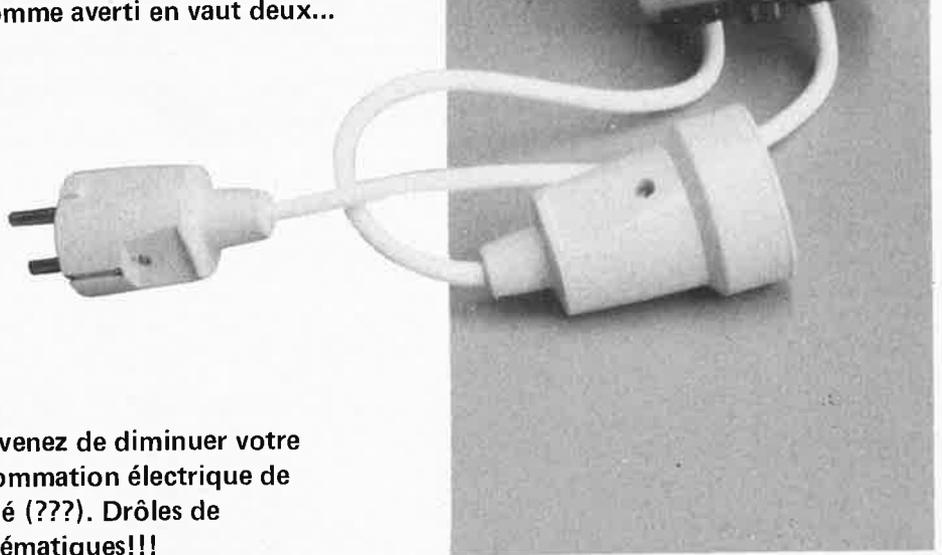
- la manipulation est agréable;
- le dispositif sérigraphié est hermétique et supporte donc fort bien l'humidité, voire même les agents corrosifs (contenus dans la sueur par exemple);
- toutes les formes, couleurs, inscriptions sont possibles;
- le montage est aisé;
- la finition est parfaite;
- et les claviers à membrane sont meilleur marché que tous les dispositifs mécaniques à performances comparables.

Ce dernier point, bien que surprenant, devrait assurer à ce type de clavier une forte diffusion largement méritée.

Nous avons dressé un tableau des caractéristiques techniques, lequel ne manquera pas de corroborer les considérations enthousiastes du présent article. 

Nous n'allons pas reprendre notre rengaine sur les problèmes de la raréfaction et du renchérissement de l'énergie, mais personne n'est particulièrement heureux de voir sa facture d'électricité s'alourdir de mois en mois. Rares sont les lecteurs d'Elektor qui diront qu'une solution ou une autre leur permettant de réduire la consommation d'électricité est inintéressante. Le wattmètre décrit dans cet article, wattmètre que l'on pourra ultérieurement transformer en indicateur de consommation horaire (en compteur de kilowattheures), doit être l'instrument rêvé permettant de juguler cette "fuite de capitaux". Comme d'autre part, un homme averti en vaut deux...

mesurer les
puissances
électriques



vous venez de diminuer votre
consommation électrique de
moitié (???). Drôles de
mathématiques!!!

wattmètre

Vous venez tout juste d'agir sur le gradateur de votre living, pour mettre de l'ambiance ou parce qu'un ami vous a dit que cela consommait moins d'énergie. Quelle est, à cet instant précis, la consommation instantanée de l'ampoule? Le ventilateur que vous venez de mettre en route dans la cuisine, respecte-t-il sa puissance nominale? Que consomme un radiateur électrique en position 7? Quelle puissance fournit la petite éolienne que votre voisin vient d'implanter dans le jardin? Quelle est la puissance engloutie par mon amplificateur? Autant de questions dont la réponse ne sera plus l'immuable "j'sais pas!!!". L'adjonction de l'extension permettant de transformer le wattmètre en compteur de kilowattheures permettra de répondre à bien d'autres

questions embarrassantes, telles que celles-ci par exemple: changer le frigidaire de place dans la cuisine entraîne-t-il une diminution de consommation hebdomadaire "valant le déplacement"? L'isolation du chauffe-eau électrique a-t-elle un effet quelconque sur sa consommation? La comparaison entre deux cycles de lavage à des températures différentes (60° en place et lieu des 90° habituels), l'économie réalisée par la mise en place d'un automatisme de pompe de chauffage central (montage décrit dans Elektor en décembre 1980) n'auront plus de secrets pour vous.

Il suffit d'intercaler le wattmètre dans la ligne reliant l'appareil à la prise du secteur: la prise d'alimentation de l'appareil est reliée à la prise de sortie du wattmètre, la prise du wattmètre est enfoncée dans la prise murale et le tour est joué. Il n'y a pas lieu de procéder à des manipulations sur le câblage secteur interne de l'appareil, branchements que nous déconseillons la plupart du temps car ils sont souvent interdits. Si un certain nombre des notions de puissance, d'énergie, de tension efficace et de courant, ainsi que les formules y relatives, vous semblent nébuleuses, nous ne pouvons que vous

suggérer de jeter un coup d'œil sur l'article publié dans ce même numéro: "la puissance??? qu'est-ce que c'est que ça?"

Schéma synoptique

Un schéma synoptique permet une compréhension plus aisée d'un montage au schéma de principe fouillé. Cette constatation de tous les jours est particulièrement de mise en ce qui concerne le wattmètre. Le schéma synoptique de la figure 1 mérite tout autre qualificatif que celui de compliqué.

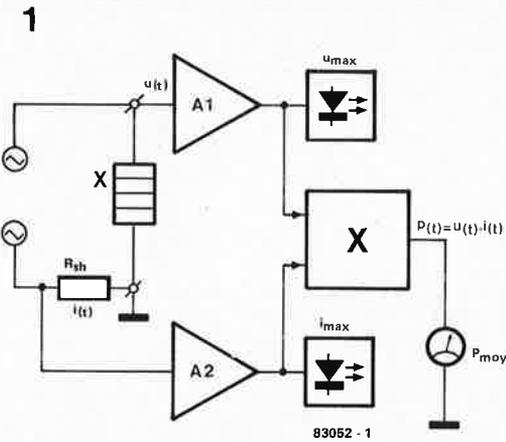
La puissance (moyenne) se calcule en faisant le produit moyen de la tension instantanée par le courant instantané consommé par le "récepteur" X. La tension secteur variable dans le temps $u(t)$ est amenée à un niveau acceptable par un étage d'entrée (A1); elle est transmise ensuite à l'entrée d'un multiplicateur à quatre quadrants. Une résistance de shunt (R_{sh}) permet de définir le courant $i(t)$ consommé par l'appareil en le convertissant en une tension appliquée à l'autre entrée du multiplicateur après passage par un étage d'entrée (A2). Le multiplicateur détermine le produit de la tension variable dans le temps et du courant et fournit à sa sortie la puissance instantanée $P(t)$ sous la forme d'un courant. Le galvanomètre à bobine mobile de l'affichage moyenne le courant variable dans le temps et donne ainsi la puissance (moyenne).

Pourquoi utiliser un multiplicateur à quatre et non pas à deux quadrants seulement? Lorsque l'on effectue la multiplication des valeurs instantanées de tensions aléatoires par des courants, on peut se trouver confronté à quatre situations différentes: la tension instantanée est positive et celle produite par le courant est positive elle aussi (quadrant I); la tension instantanée est négative et celle produite par le courant est négative également (quadrant III); la tension instantanée est négative et celle produite par le courant est positive (quadrant II); dernière possibilité, la situation exactement opposée (quadrant IV). Ces diverses possibilités sont illustrées en figure 2.

Lorsque la puissance instantanée est positive (quadrants I et III), l'appareil consomme de la puissance à cet instant; si au contraire la puissance instantanée est négative (quadrants II et IV), l'appareil restitue de la puissance au secteur à cet instant précis, en raison de ses caractéristiques capacitatives et/ou inductives.

Si la puissance moyenne (résultante des valeurs instantanées d'une période complète de la tension du secteur) est positive, nous nous trouvons en présence d'un appareil consommateur; le multiplicateur fournit dans ce cas une tension de sortie positive et l'affichage indique une puissance (moyenne) positive. Une indication de débattement négatif (si l'indicateur est pourvu d'un zéro central) est observée lorsque l'appareil en question n'est pas consommateur, mais fonctionne en générateur.

Nous en aurons terminé avec la description du schéma synoptique lorsque nous aurons ajouté quelques mots sur la fonction des deux LED d'indication. Les LED s'allument



si la tension et/ou le courant traversant le wattmètre est trop important; il ne saurait plus être question d'en attendre des indications correctes dans ces conditions. N'est-il pas possible de détecter cette surcharge à la lecture de l'indicateur? Non! Il est fort possible que l'indicateur ait un débattement quasi normal, bien que le montage soit saturé par une tension et/ou un courant trop élevé.

Le montage

Le schéma de principe du wattmètre, décrit en figure 3, serait quasiment incompréhensible si l'on ne disposait pas du schéma synoptique. Si l'on fait abstraction de l'alimentation et des deux circuits d'indication, l'ensemble devient plus explicite. Laissons tomber un voile pudique sur le circuit construit autour de A4 et A6 (VCO) et tout devient compréhensible; cette partie n'est en effet nécessaire que lorsque l'on choisit de construire l'extension permettant de transformer le wattmètre en compteur de kilowattheures.

Commençons la description du schéma par la gauche. Nous trouvons tout d'abord les étages d'entrée A1 et A2. Un diviseur de tension construit à l'aide de R1, R2, R3 permet d'extraire de la tension secteur (trop élevée pour un montage de ce type) une tension qu'il est capable de digérer

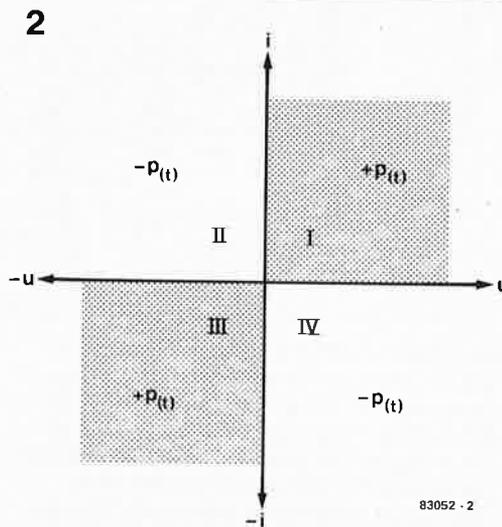
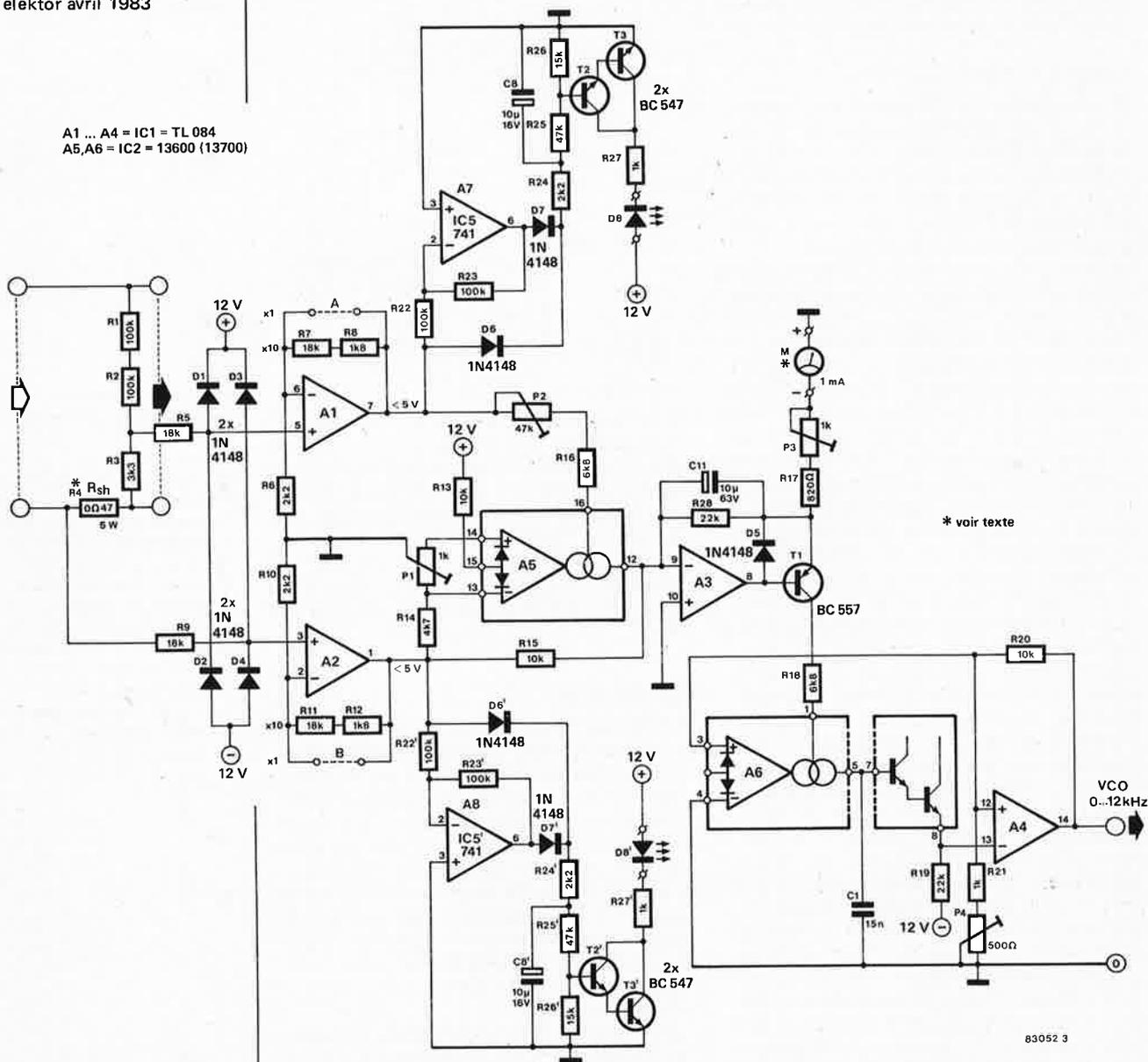


Figure 1. Le schéma synoptique du wattmètre est tout ce qu'il y a de plus simple. La tension appliquée aux bornes de l'appareil consommateur (le récepteur) et le courant qui le traverse sont envoyés aux deux étages d'entrée d'un multiplicateur quatre quadrants. Ce multiplicateur calcule le produit de cette tension et de ce courant dont les valeurs varient continuellement dans le temps. Un galvanomètre affiche la puissance moyenne.

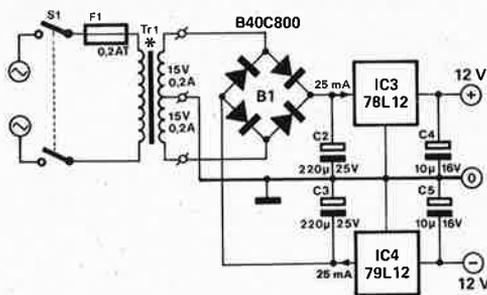
Figure 2. Selon les valeurs instantanées du courant et de la tension, la puissance instantanée peut être soit positive, soit négative. Si la puissance moyenne (la somme moyennée des valeurs instantanées) est positive, on parle de récepteur. Si au contraire la puissance moyenne est négative, on se trouve en présence d'un générateur.

A1 ... A4 = IC1 = TL 084
A5, A6 = IC2 = 13600 (13700)



83052 3

Figure 3. Le multiplicateur quatre quadrants, cœur du wattmètre, est construit à l'aide d'un OTA du type 13600 (A5). La mise en place de ponts, A et B, dans les étages d'entrée (A1 et A2) permet de choisir la sensibilité du wattmètre. Le circuit de VCO, construit autour de A4 et de A6, ne sert que pour la version étendue du wattmètre qui transforme ce dernier en compteur de kilowattheures (indicateur de consommation d'énergie). Les indicateurs à LED basés sur les amplificateurs opérationnels A7 et A8 signalent la saturation du multiplicateur, peu importe que cette saturation soit due à une tension ou à un courant trop élevé.



(la tension secteur divisée par 60). Etant donnée la chute de tension maximale acceptable aux bornes d'une résistance de $1/8^{\text{ème}}$ de watt (avant apparition d'une étincelle de disruption), on utilise ici deux résistances de 100 k montées en série. Le courant converti en tension est extrait de la résistance de shunt R4. Comme indiqué précédemment, deux LED signalent soit

une tension, soit un courant trop élevé, soit les deux, mais il est fait en sorte que le montage ne soit pas détruit dans de telles conditions, car à quoi serviraient alors ces indications? Les paires de diodes D1-D2 et D3-D4 se chargent de cette protection. Elles limitent la tension appliquée aux étages d'entrée à un domaine compris entre + et - 12 V.

4

Le gain des étages d'entrée peut être choisi entre deux valeurs: un ou dix. Le gain est unitaire lorsque les résistances prises dans la contre-réaction sont court-circuitées à l'aide de straps (A et B). Le choix du gain est fonction du courant traversant l'appareil X et de la tension appliquée à ses bornes. On pourrait éventuellement remplacer ces ponts par des interrupteurs, ce qui permettrait de choisir un facteur d'amplification différent lorsque le débattement de l'aiguille est trop faible ou lorsque l'on constate une surcharge. Il est préférable de laisser à A2 son gain maximal (ne pas mettre le pont B en place), de manière à limiter autant que possible la perte de puissance sur R4.

Comme cela est le cas sur le schéma synoptique, à la suite des étages d'entrée nous trouvons le multiplicateur quatre quadrants. Le cœur du montage est un OTA qui prend la forme d'un circuit intégré du type 13600 (A5). Dans le numéro d'avril de l'année dernière, nous avions passé cet OTA à la loupe, tant du point de vue théorique (l'OTA théorique, pages 4-34...) que pratique (l'OTA pratique, pages 4-58...), si bien qu'il ne devrait plus avoir de secrets (???) pour personne (???) raison pour laquelle nous ne nous attarderons pas à sa description résumée sommairement. L'OTA amplifie une tension différentielle appliquée à ses entrées (broches 13 et 14) et fournit un courant sur sa sortie (broche 12). Le facteur d'amplification (le gain) est exprimé en mA/V; c'est ce que l'on appelle la caractéristique de transfert (ou la transconductance). Cette caractéristique de transfert dépend de manière relativement linéaire du courant de commande appliqué à la broche 16. L'OTA multiplie ainsi deux grandeurs et fournit le produit sous la forme d'un courant. Dans le cas qui nous intéresse, l'une des grandeurs est la tension extraite de la tension du secteur, tension transformée en courant de commande à l'aide de la combinaison P2 + R16. L'autre grandeur est le courant consommé par l'appareil, courant converti en tension à l'aide de R4. La figure 4 devrait nous permettre de mieux

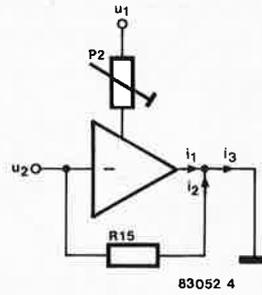


Figure 4. Schéma synoptique simplifié permettant de mieux saisir le fonctionnement d'un OTA en multiplicateur quatre quadrants.

saisir le fonctionnement d'un OTA en multiplicateur. Le triangle couché représente l'OTA, OTA ayant une caractéristique de transfert ("le gain") de $-S$ (inverseuse donc). Les composants de la figure 3 n'ayant aucune influence sur le processus n'ont pas été dessinés; u_1 est la tension extraite de la tension du secteur, u_2 représente le courant consommé par l'appareil, courant converti en tension comme nous le disions plus haut. P2 permet d'agir sur la caractéristique de transfert (S) de l'OTA inverseur. Il faut maintenant que le courant de sortie i_3 , qui va s'écouler dans le point de masse virtuel de l'étage suivant, soit directement proportionnel au produit de u_1 et de u_2 . Si l'un des deux facteurs est nul, il ne doit plus y avoir de courant de sortie (lorsque l'un des facteurs d'une multiplication est nul, son produit est nul). Si l'OTA ne reçoit pas de signal d'entrée u_2 , il n'y a pas d'amplification et le courant i_3 est en effet bien nul. La caractéristique de transfert est ajustée, par action sur P2, de manière à ce que lorsque u_1 est nul (réglage du courant de repos), les courants i_1 et i_2 aient une somme nulle (ne pas oublier que i_1 est de sens opposé à i_2); le courant de sortie est cette fois encore nul. Si aucune des tensions n'est égale à zéro, le comportement linéaire de l'OTA entraîne l'apparition d'un courant de sortie i_3 directement proportionnel au produit de u_1 et de u_2 . La preuve mathé-

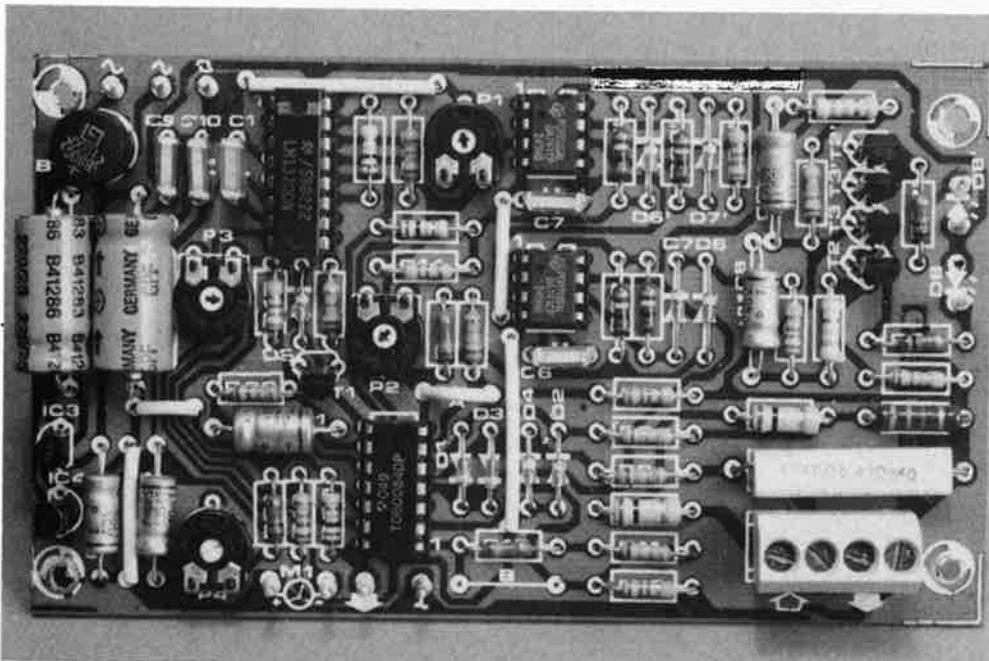


Photo. Quoi de plus parlant qu'une reproduction photographique? Ne pas oublier de mettre en place les straps. Comme on le voit ici, seul le pont A est positionné, le gain étant alors de 10, R10/R11 + R12.

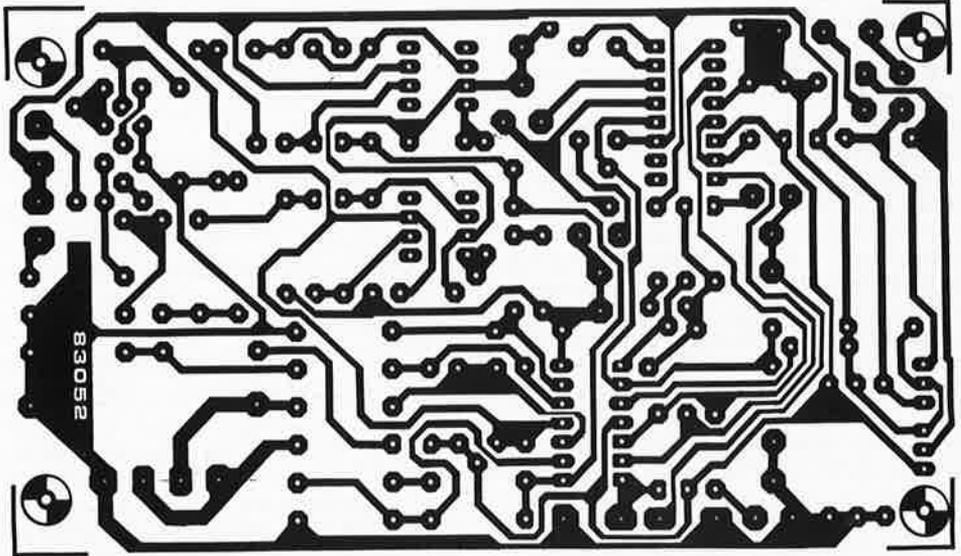


Figure 5. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants du wattmètre. Il est impératif de mettre ce montage dans un boîtier solide correctement isolé car, au cours des mesures, le zéro de l'alimentation du montage est relié au secteur.

$$i_3 = i_1 + i_2$$

$$i_3 = -(S + S_0) \cdot u_2 + \frac{u_2}{R_{15}}$$

S_0 = caractéristique de transfert pour $u_1 = 0$

$$S = k \cdot u_1 \quad (k = \text{constante})$$

$$i_3 = -(k \cdot u_1 + S_0) \cdot u_2 + \frac{u_2}{R_{15}}$$

$$= -k \cdot u_1 \cdot u_2 - S_0 \cdot u_2 + \frac{u_2}{R_{15}}$$

Si P2 est ajusté de manière à ce que

$$S_0 = \frac{1}{R_{15}}, \text{ nous avons la relation suivante:}$$

$$i_3 = -k \cdot u_1 \cdot u_2 - \frac{u_2}{R_{15}} + \frac{u_2}{R_{15}}$$

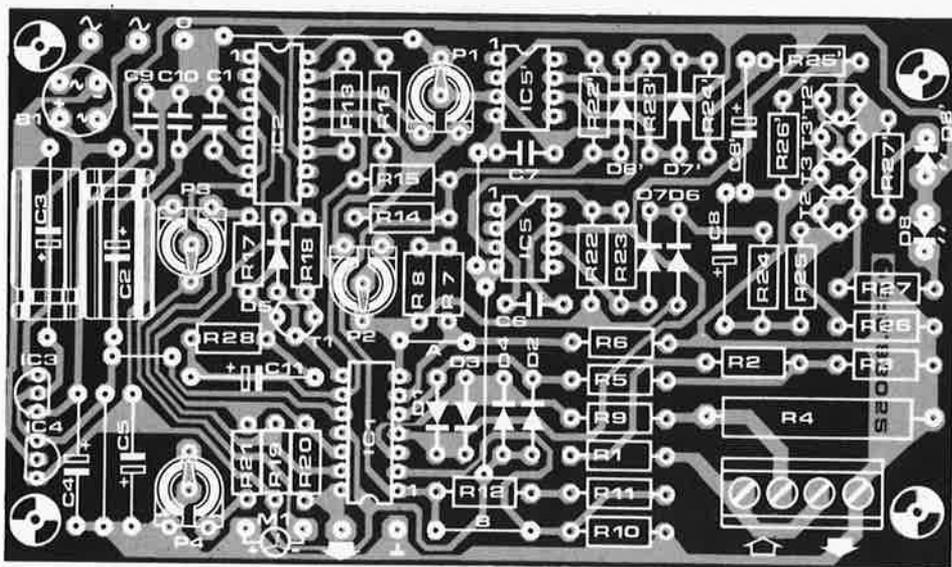
$$= -k \cdot u_1 \cdot u_2$$

matique de ce que nous venons d'avancer vous est donnée dans la marge. Revenons à nos moutons de la figure 3. Comme nous le disions lors de l'étude de la figure 4, à la suite du multiplicateur quatre quadrants (A5), nous découvrons un étage (A3) possédant un point de masse virtuel comme entrée. Le réseau intégrateur R28/C11 moyenne le courant de sortie de A5 (variable dans le temps) et commande par sa tension de sortie le débattement de l'indicateur (M1) par l'intermédiaire de D5 ou de T1. Le courant affiché par l'indicateur sert d'étalon pour déterminer la puissance consommée ou générée par l'appareil (selon son mode de fonctionnement). Lors de l'étude du schéma synoptique (figure 1), nous avons signalé que le courant variable était déjà moyenné par l'indicateur lui-même; le réseau intégrateur C11/R28 serait-il superflu? L'indicateur ne moyenne pas le courant qu'il reçoit, mais le moment (la force) qui produit le débattement de son aiguille. C'est parce que le circuit de VCO nécessaire à la transformation du wattmètre en compteur de kilowattheures, VCO construit autour de A4 et de A6, ne peut traiter qu'un courant moyenné qu'a été ajouté le réseau intégrateur R28/C11. En mode wattmètre (c'est-à-dire sans extension avec VCO), l'affichage peut indiquer tant des puissances consommées (positives) que des puissances générées (négatives), à condition que le galvanomètre en question ait un zéro central. On ne pourra cependant mesurer que des puissances positives en mode compteur de kilowattheures, car le circuit de VCO ne peut traiter que des courants positifs; dans cette seconde hypothèse, M1 peut être un galvanomètre tout ce qu'il y a de plus ordinaire. Si l'on tient à tout prix à mesurer des énergies négatives (générées) à l'aide du compteur de kilowattheures, on connectera l'entrée du wattmètre au générateur. Le circuit du VCO fera l'objet d'un article complémentaire prévu pour le mois prochain. Avant d'en avoir terminé, il nous reste à présenter deux indicateurs à LED de facture

identique (construits autour de A7 et de A8). Ces circuits fonctionnent en redresseur double alternance; les tensions positives arrivent à l'étage de transistors T2/T3 (T2'/T3') par l'intermédiaire de D6 (D6'), les tensions négatives y arrivent par l'intermédiaire de l'amplificateur inverseur et de D7 (D7'). La LED D8 (D8') s'illumine lorsque la tension filtrée par C8 (C8') atteint un niveau suffisant. Cette illumination signale la saturation du wattmètre par une tension ou un courant trop important.

Construction et étalonnage

L'implantation des composants sur le circuit imprimé (représenté en figure 5) est synonyme de mise en place automatique des composants actifs (A4 et A6) du module d'extension; A4 et A6 se trouvent en effet dans IC1 et IC2 respectivement. Rien ne vous empêche de ne pas mettre en place pour l'instant les composants passifs du circuit du VCO (C1, R19, R20, R21 et P4). Le diviseur de tension est calculé pour une tension secteur de 220 volts. Il peut s'avérer nécessaire de recalculer la valeur de R4 en fonction de la valeur du courant consommé par l'appareil que l'on désire tester. La puissance que cette résistance doit pouvoir dissiper est égale au produit de sa valeur par le carré du courant efficace ($I^2_{\text{eff}} \cdot R$). *Il est important de monter le dispositif dans un boîtier de plastique solide permettant une isolation correcte (la tension du secteur est en effet en contact avec le zéro de l'alimentation du montage!).* Si vous avez l'intention de construire ultérieurement l'extension permettant de transformer le wattmètre en compteur de kilowattheures, nous préférons vous conseiller d'attendre un peu avant de mettre le montage en boîte, car il vous faudra un boîtier plus important. Cette extension entraîne également l'utilisation d'un transformateur. Le boîtier doit être percé de façon à permettre le passage de 3 câbles: l'un des câbles est bifilaire; pourvu d'une prise, il assure



Liste des composants

Résistances (1/8 watt à l'exception de R4):

- R1, R2, R22, R22', R23, R23' = 100 k
- R3 = 3k3
- R4 = 0,47 Ω/5 W (voir texte)
- R5, R7, R9, R11 = 18 k
- R6, R10, R24, R24' = 2k2
- R8, R12 = 1k8
- R13, R15, R20 = 10 k
- R14 = 4k7
- R16, R18 = 6k8
- R17 = 820 Ω
- R19 = 22 k
- R21, R27, R27' = 1 k
- R25, R25' = 47 k
- R26, R26' = 15 k
- R28 = 22 k
- P1, P3 = 1 k ajustable
- P2 = 47 k (50 k) ajustable
- P4 = 470 Ω (500 Ω) ajustable

Condensateurs:

- C1 = 15 n
- C2, C3 = 220 μ/25 V
- C4, C5, C8, C8' = 10 μ/16 V
- C6, C7, C9, C10 = 100 n
- C11 = 10 μ/63 V

Semiconducteurs:

- B1 = pont redresseur B40C800
- D1... D6, D6', D7, D7' = 1N4148
- D8, D8' = LED rouge
- T1 = BC 557
- T2, T2', T3, T3' = BC547
- IC1 = TL084
- IC2 = 13600 ou 13700
- IC3 = 78L12
- IC4 = 79L12
- IC5, IC5' = 741

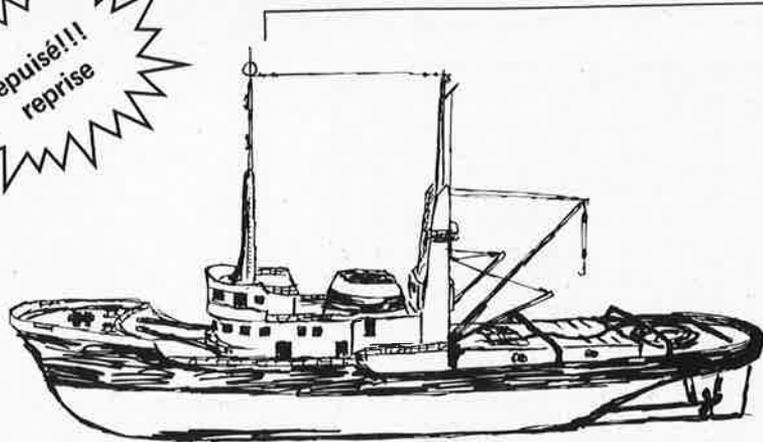
Divers:

- Tr1 = transfo secteur 2 x 15 V/0,2 A au secondaire (1 A si extension)
 - F1 = fusible 0,2 A retardé
 - M1 = galvanomètre 1 mA à bobine mobile (voir texte)
- Quadruple domino pour circuit imprimé

l'alimentation du montage et est relié au transformateur. Le second câble est trifilaire et comporte une prise secteur mâle ordinaire; il fait office d'entrée du wattmètre. Le troisième câble, trifilaire lui aussi, est pourvu d'une prise femelle et sert de sortie. Le fil de terre traverse le boîtier sans être relié au montage!!! Si l'on ne cherche pas à mesurer autre chose que des puissances d'appareils alimentés par le secteur (c'est-à-dire que l'on ne veut pas mesurer de puissances d'appareils audio), la tension d'alimentation du transformateur peut être extraite directement de l'entrée du wattmètre, ceci permet de se passer du câble bifilaire (voir la photographie). Lorsque l'assemblage est terminé, on peut se lancer dans la procédure d'étalonnage. Commençons par une recommandation importante: *A partir de l'instant où le montage est relié au secteur, il ne faut en aucun cas entrer en contact avec quelque composant que ce soit; le tourne-vis utilisé doit être parfaitement isolé (prendre un tourne-vis détecteur de tension 220 V par exemple).* Mettre en place sur le circuit les deux ponts A et B (ou fermer les deux interrupteurs si vous avez choisi cette solution). Relier la broche 5 de l'amplificateur opérationnel A1 à la masse, relier le pôle positif (le +) d'une pile de 1,5 V à la broche 3 de A2 et son pôle négatif (le -) à la masse. Mettre sous tension. Tourner P3 à fond à gauche (position de sensibilité maximale) et agir sur P2 de façon à ce que le galvanomètre indique zéro. Couper la tension secteur. Enlever la pile et appliquer la tension secteur à l'entrée du wattmètre non sans avoir, au préalable, supprimé la liaison entre la broche 5 (A1) et la masse. Mettre sous tension. Agir sur P1 de façon à amener le galvanomètre à zéro. Répéter la procédure de réglage à plusieurs reprises (P2 d'abord, puis P1), de manière à trouver le positionnement optimal des potentiomètres P1 et P2. Enlever ensuite le pont B (ou ouvrir l'interrupteur). Brancher une ampoule de 60 watts à la sortie du wattmètre et enfoncer la prise de son câble d'entrée dans une prise secteur

(220 V), après avoir tourné P3 à fond à droite (position de sensibilité minimale). Mettre le montage sous tension et agir sur P3 de façon à lire très exactement 0,6 mA sur le galvanomètre (= 60 watts). Fin de la procédure d'étalonnage!! Si vous recherchez la perfection (qui pour info... n'est pas de ce monde), vous pouvez reprendre cette procédure avec des ampoules d'autres puissances. Les essais effectués à l'aide d'ampoules de marques connues pour leur sérieux ont donné des résultats très concordants. Si vous tenez à tout prix à savoir tout très exactement, il est préférable de mesurer très précisément le courant traversant l'ampoule, ainsi que la tension appliquée à ses bornes (ceci en raison des tolérances de la tension du secteur), de faire le produit des deux valeurs obtenues et vous trouvez ainsi la puissance. Après l'étalonnage du point 60 W, le galvanomètre indique la puissance, un affichage de 0,1 mA correspondant à une puissance de 10 watts. Si l'on veut mesurer des tensions nettement inférieures à la tension du secteur, il peut s'avérer nécessaire de supprimer le pont A de manière à obtenir un débattement suffisant de l'aiguille du galvanomètre: la suppression de ce pont multiplie par dix la sensibilité. En ce qui concerne l'OTA, le 13600... Le type 13700, plus aisément disponible, peut fort bien convenir à ce montage. La seule différence existant entre les deux versions est que dans le cas du 13600, le premier transistor du darlington possède une entrée en drain de courant ("current sink") supplémentaire. Cette propriété n'a aucune importance sur la fonction VCO et n'est d'aucune utilité pour le multiplicateur (le darlington n'étant pas utilisé dans ce dernier cas!!!). On possède maintenant le moyen de mesurer la puissance des appareils domestiques les plus divers. Il ne faut cependant pas perdre de vue quel est le courant consommé par l'appareil en question ($I_{eff} = \frac{P}{U_{eff} \cdot \cos \phi}$), de façon à éviter une surcharge de la résistance de shunt R4 (ce qui pourrait conduire à sa destruction prématurée).

épuisé!!!
reprise



régulateur de vitesse servo-commandé pour maquette de navire

La vitesse de croisière d'une maquette de bateau peut être modifiée en agissant sur la tension d'alimentation du moteur électrique, sous la commande de signaux radio-électriques. D'ordinaire, cette tâche est entièrement confiée à l'électronique. Toutefois, dans cet article, il sera question d'un servo-mécanisme commandant la tension d'alimentation du moteur par l'intermédiaire d'un potentiomètre et d'un circuit électronique.

Le régulateur de vitesse est alimenté par deux accus de 6 V. L'accu supérieur sert d'alimentation dans le cas d'un fonctionnement en marche avant, tandis que l'in-

férieur est sollicité pour la marche arrière (le sens de rotation du moteur s'inverse). Le potentiomètre P2 est solidaire du servo. A l'état de repos, aucune tension (par rapport à la masse) n'est présente sur le curseur de P2. Lorsque le potentiomètre est actionné sous l'influence du servo, l'entrée inverseuse de IC1 se trouve, en fonction du sens de rotation, à un potentiel positif ou négatif. IC1 commande à son tour la mise en conduction de T3 ou de T4. Le moteur doit être connecté de façon à ce que le bateau avance quand T3 est conducteur. Comme dans la plupart des cas la marche avant est la plus fréquemment utilisée, l'accu supérieur doit être de capacité plus élevée que son homologue inférieur.

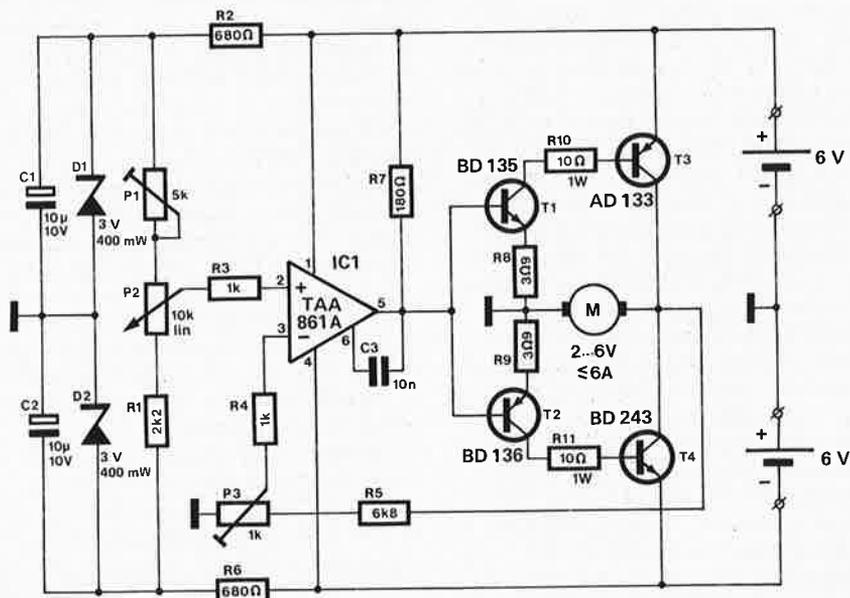
Les diodes zener D1 et D2, ainsi que les condensateurs C1 et C2, veillent à ce qu'une variation de la tension d'alimentation ne puisse affecter le réglage de vitesse. Il est, de plus, recommandé de déparasiter le moteur de manière suffisante.

Avant de se livrer aux ajustements, il convient de s'assurer que le curseur du potentiomètre se trouve bien aux alentours de la position médiane, lorsque le servo est lui-même à l'état neutre. Cette concordance n'est qu'une question d'adaptation mécanique entre le servo et l'axe du potentiomètre. P1 permet de corriger une légère déviation de ce réglage. A cet effet, il faut placer un voltmètre entre le curseur de P2 et la masse et régler P1 de façon à ce que la lecture soit nulle.

L'étape suivante consiste à placer le servo dans l'un de ses états extrêmes. Le potentiomètre P3 est réglé de façon à soumettre le moteur à la plus haute tension qu'il peut supporter.

Les transistors doivent être suffisamment refroidis. Ils doivent être isolés électriquement du radiateur par l'intermédiaire de petites feuilles de mica spécialement conçues à cet effet. Le radiateur doit avoir une résistance thermique de $2,8^{\circ}\text{C/W}$ (ou toute autre valeur inférieure).

1



80014

Tout modéliste se trouve de temps en temps confronté à une énigme quasi insoluble lorsqu'il lui faut avoir le cœur net quant au fonctionnement correct d'une servo. Mais comment procéder à cette vérification? La réponse est simple: à l'aide du testeur de servo-commande décrit ici. Il possède une fréquence de sortie de 50 Hz; la largeur de l'impulsion qu'il fournit est réglable entre 1 et 2 ms. Le signal de test idéal!!!

Simple,
bon marché
et
fonctionnel

testeur de servo-commande

G. Lüber

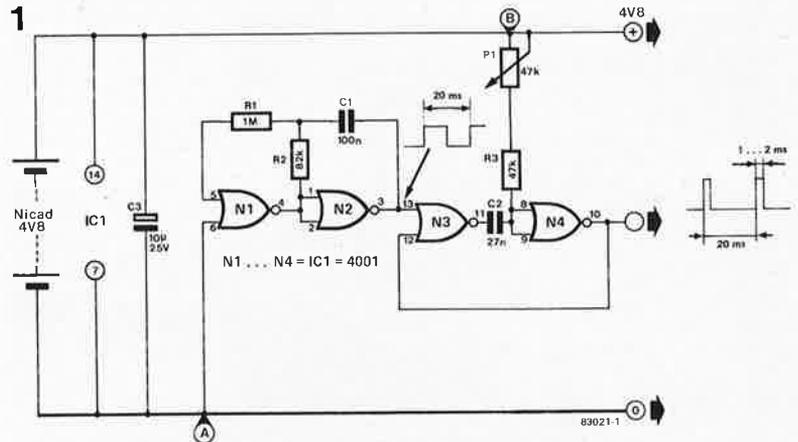
Que peut-il arriver de plus dramatique à un modéliste que de ne plus être maître de son engin, quel qu'il soit (bateau, avion ou véhicule). Hors compétition, cela est un peu moins catastrophique. Ce genre de mésaventure arrive de temps en temps, quoique l'on fasse. Les raisons d'un mauvais fonctionnement de ce genre sont très diverses. L'une des sources du problème la plus fréquemment mise en cause est la servo-commande. Comment effectuer ce test en pleine nature? Comment tester une servo, mise en place dans un modèle réduit, sans devoir mettre en œuvre et l'émetteur et le récepteur (ou sans pouvoir le faire lorsque l'on est en pleine compétition et que l'utilisation des émetteurs/récepteurs est interdite hors compétition)? Un testeur pouvant fonctionner de manière autonome et capable de fournir un signal dont il serait possible de choisir la largeur d'impulsion: voilà très exactement ce qu'il nous faut.

Au neutre, ce signal fourni à la servo-commande par le récepteur de la radiocommande possède une largeur d'impulsion de 1,5 ms. La largeur de l'impulsion aux deux extrêmes est dans l'un des cas 1 ms, dans l'autre 2 ms. Il faut donc arriver à fournir des impulsions de ce genre à la servo.

Que nous faut-il pour cela?

Trois fois rien: un circuit intégré, trois résistances, un potentiomètre et deux condensateurs; un petit accu de 4,8 V fournit la tension d'alimentation. Il ne faut rien de plus. Le circuit intégré est un circuit CMOS du type 4001; il comporte 4 portes NOR (figure 1). Les portes N1/N2 sont montées en multivibrateur astable qui oscille à une fréquence de 50 Hz; la largeur de l'impulsion de sortie est de 10 ms environ. La largeur totale de l'impulsion est de 20 ms par période. Les premières exigences du cahier des charges de notre testeur de servos sont remplies. Il ne reste plus qu'à le doter du dispositif de commande permettant de faire varier entre 1 et 2 ms la largeur de l'impulsion de sortie au cours de la période. Le multivibrateur monostable N3/N4 se charge de cette tâche. Dès que le multivibrateur astable déclenche le multivibrateur monostable par son flanc ascendant, on dispose à la sortie du montage d'une impulsion dont il est possible de choisir la largeur en agissant sur le potentiomètre P1. Cette largeur d'impulsion peut être choisie entre 1 et 2 ms, comme précédemment signalé.

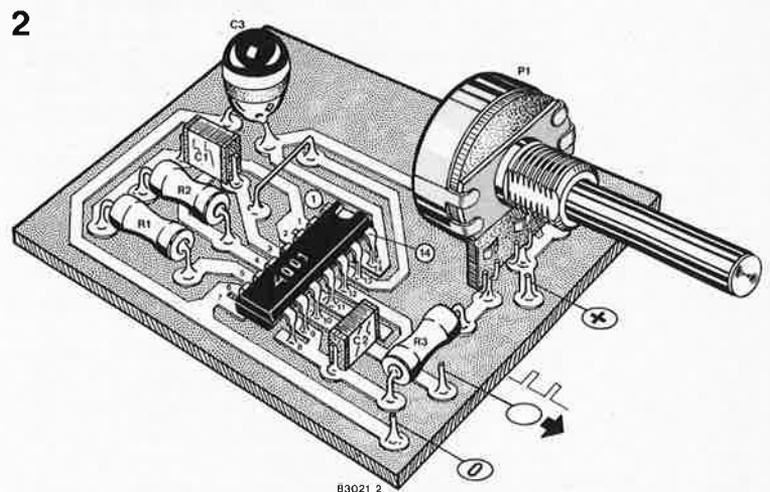
L'impulsion de sortie est positive. Dans sa forme originelle, ce montage n'est de ce fait prévu que pour les servo-commandes qui réagissent à une impulsion d'entrée positive.



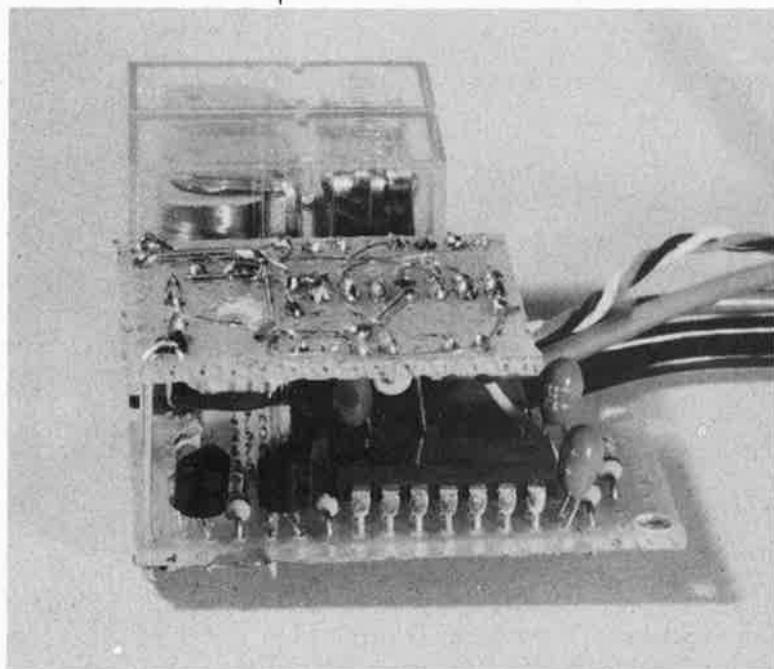
Si l'on désire tester les servos fonctionnant avec des impulsions négatives, il faut modifier quelque peu le montage. On commence par remplacer IC1 par un 4011, circuit intégré compatible broche à broche qui comporte quatre portes NAND. La broche 6 de la porte N1 (point A) est reliée à la connexion recevant la tension d'alimentation positive; la connexion de R3 (point B) est reliée, quant à elle, à la masse. La construction du montage ne devrait guère poser de problème, étant donné le faible nombre de composants utilisés. La figure 2 donne un exemple de montage. Si la gamme désirée n'est pas balayée, il suffit de modifier la valeur de C2. On pourra éventuellement pourvoir le potentiomètre P1 d'une échelle graduée. Diminuer la valeur de R3 (jusqu'à 20 k au minimum) permet d'étendre quelque peu la gamme de réglage.

Figure 1. Le testeur de servo est en fait un modulateur de largeur d'impulsion. Les impulsions disponibles en sortie sont positives et possèdent une largeur réglable entre 1 et 2 ms. Si l'on a besoin d'impulsions négatives, il suffit de procéder aux modifications données dans le texte.

Figure 2. Grâce au dessin, il ne devrait pas y avoir de problème de construction. Rien ne vous empêche cependant de le construire différemment.



commutateur de télécommande



Ce circuit très simple permet de transmettre une fonction "tout ou rien" ou une inversion par une voie de télécommande proportionnelle.

Plusieurs manières de transmettre les ordres à distance sont utilisées dans le monde du modélisme. Une de ces méthodes consiste à envoyer des impulsions, d'une durée de 1 à 2 ms, avec un cycle de répétition de 20 ms. Dans ce système, l'ordre à exécuter est déterminé par la durée de l'impulsion. Le moteur peut, par exemple, tourner à droite lorsque la durée des impulsions est comprise entre 1 et 1,25 ms. Quand les impulsions sont plus longues que 1,25 ms, tout en restant inférieures à 1,75 ms, le moteur est à l'arrêt. Finalement, pour toute impulsion dont la durée est comprise entre 1,75 et 2 ms, le moteur tourne à gauche. Les impulsions reçues sont, comme il apparaît dans le schéma de principe de la figure 1, appliquées aux entrées trigger des monostables MMV1 et MMV2, ainsi qu'aux entrées "données" des flip-flops FF1 et FF2. Supposons qu'une impulsion de 1,1 ms soit reçue (A de la figure 2). Le monostable MMV1 est déclenché et délivre des créneaux d'une longueur de 1,25 ms. La sortie Q de

MMV1 délivre, elle, un signal inversé qui sert de signal d'horloge à FF1 (B de la figure 2). Lors du flanc positif (montant) de l'impulsion d'horloge, l'information est transférée de l'entrée "donnée" du flip-flop vers sa sortie. La sortie Q prend donc un état bas, indépendamment de ce qu'était l'état précédent (C de la figure 2). Son inverse, \bar{Q} (D de la figure 2), est donc à l'état haut et occasionne de ce fait le passage d'un courant de base dans T1, ce qui provoque l'attraction du relais Rel.

D'une manière analogue, MMV2 délivre une impulsion d'horloge d'une durée de 1,75 ms (déterminée par R2 et C2, E de la figure 2) au flip-flop FF2. Au flanc montant de ce dernier signal, l'information présente à l'entrée "donnée" est transférée à la sortie Q. Dans le cas présent, il s'agit d'un état bas, si bien que T2 se bloque (F de la figure 2). Les deux bornes du moteur M sont connectées à deux pôles différents de l'alimentation de 8,4 V et donc celui-ci peut tourner. Lorsque les impulsions reçues ont une durée comprise entre 1,25 et 1,75 ms, les deux transistors reçoivent la même information et donc le moteur se trouve dans l'impossibilité de tourner. Lorsque ce sont des impulsions d'une longueur supérieure à 1,75 ms, T1 se bloque tandis que T2, lui, se met à conduire et provoque une rotation du moteur dans le sens inverse. Le circuit réalisé à l'aide des portes NAND (dont les entrées sont des triggers de Schmitt) N1, N2 et N3 veille à ce que les flip-flops FF1 et FF2 prennent de façon certaine un état déterminé lors de la mise sous tension. Ce circuit a aussi pour but de découpler le moteur de son alimentation dans le cas où celle-ci tomberait sous une certaine tension pré-déterminée. Cette protection évite une détérioration de l'accu.

Comme il est fait usage d'une quadruple porte NAND, il y en a une qui reste inutilisée; on pourra éventuellement la placer en série avec l'entrée dans le cas où le circuit devrait être commandé par des impulsions de commande négatives. L'électronique de ce circuit réclame une alimentation basse tension qui pourra être prise sur l'accu qui alimente le récepteur. On pourra ajouter L1 et C7 pour filtrer l'alimentation, mais L1 sera la plupart du temps superflue. L'alimentation du moteur sera normalement délivrée par un accumulateur séparé. La tension dépendra bien sûr du moteur utilisé: les relais doivent aussi pouvoir commuter la même tension de façon fiable. Si on utilise une alimentation séparée, la valeur de R5

applikator

La procession des caractères ASCII

C'est en vain, malheureusement, que nous avons recherché un affichage capable d'être commandé directement par le décodeur de morse prévu pour le mois prochain. Pour compenser une éventuelle déception, nous vous proposons un montage utilisant un affichage fluorescent et ne comportant qu'un seul circuit intégré de gestion (!); n'importe quel micro-ordinateur peut prendre en charge la commande de ce montage.

Le circuit de la figure 1 comprend un affichage fluorescent à 16 afficheurs 16 segments, commandé par un circuit de commande d'affichage alphanumérique, IC1, deux diodes zener, une paire de condensateurs, une poignée de résistances et un transformateur/convertisseur de tension destiné à la pré-ionisation de l'afficheur. Bien que le nombre de résistances puisse sembler important,

le nombre des composants est réduit au strict minimum. Un circuit de commande discret n'exigerait pas moins de 34 transistors, 68 résistances, 4 à 8 circuits intégrés tampons et quelques 34 lignes d'entrée/sortie (I/O) vers l'ordinateur, sans oublier tous les composants mis en œuvre dans le montage décrit ici.

L'avantage décisif de ce montage est de réduire à 2 seulement les 34 lignes d'entrée/sortie: une ligne d'horloge et une ligne de donnée suffisent. Il est quasiment impossible de faire plus simple et plus sûr. Un système réduit à microprocesseur (un 6502 + un 6532 + une 2716 par exemple) permet de faire apparaître à la chaîne chiffres, lettres et signes en tous genres.

L'inconvénient de ce procédé est que l'on ne peut pas fournir directement au montage une information sérielle et attendre que les caractères ASCII correspondants apparaissent sur l'affichage. Il faut commencer par fournir un certain nombre de signaux

de commande au début de l'introduction des données, pour pouvoir ensuite entrer sériellement les informations ASCII destinées aux 16 afficheurs. Il faut d'autre part que chaque bit soit "envoyé" par un signal d'horloge. Si l'on désire obtenir un journal lumineux en mouvement, il faut décaler les 16 caractères d'un emplacement. Ne vous faites pas trop de soucis, tout ceci paraît plus compliqué que dans la réalité. Si l'on possède un système micro-ordinateur minimum et que l'on assimile bien la description, la programmation d'un défilement ne devrait guère poser de problème insurmontable.

On voit d'autre part, sur la figure 1, quels sont les segments constituant chacun des afficheurs. Pour faire la lettre "K", on utiliserait les segments h, g, o, j et l.

Pour faire fonctionner tout cela, il faut un circuit de commande d'affichage: le circuit utilisé ici est le 10937 (Alphanumeric Display Controller),

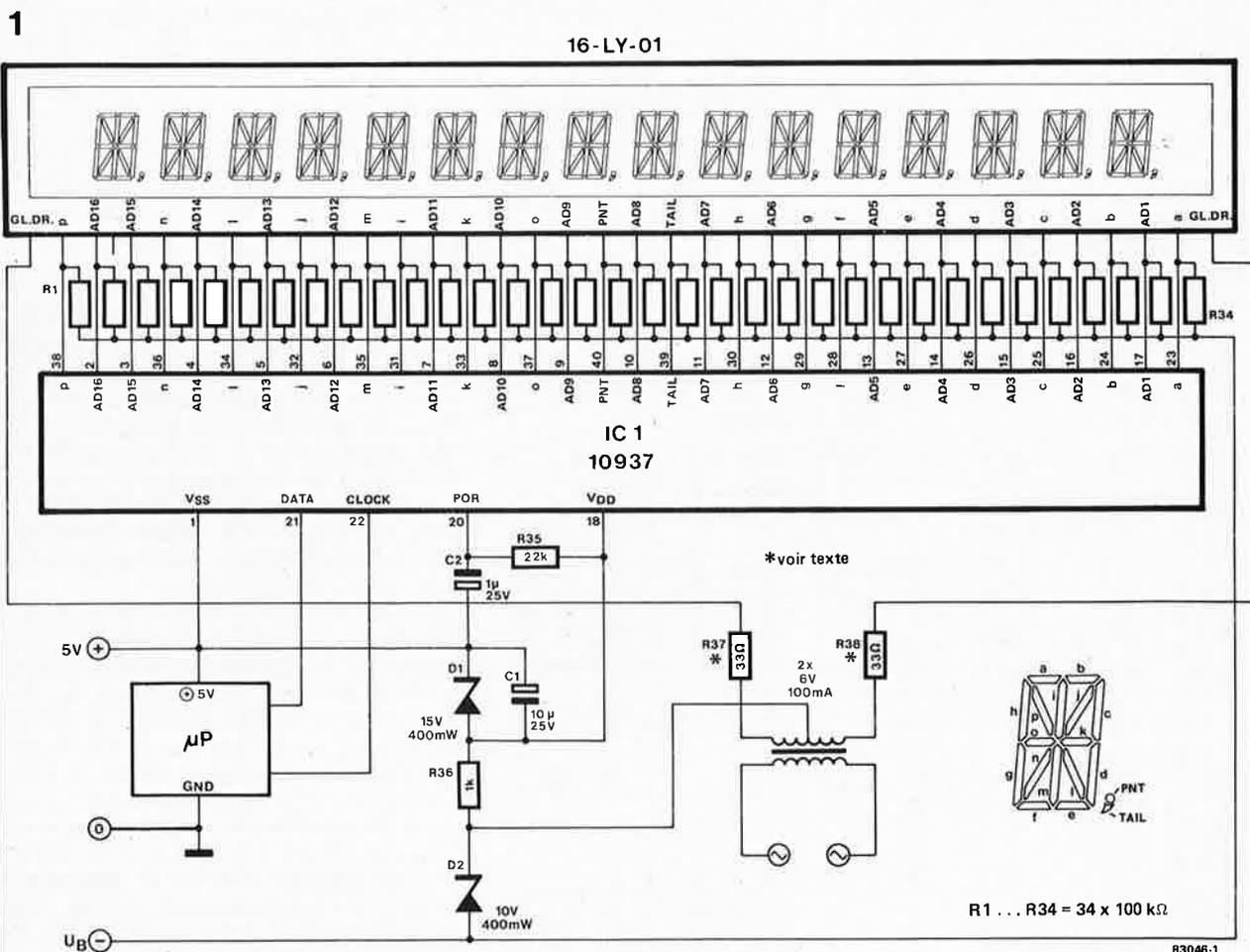


Figure 1. Un seul (!) circuit intégré suffit pour commander un affichage fluorescent comportant 16 afficheurs à 16 segments. Les données ASCII sont introduites sériellement à l'aide d'un micro-ordinateur.

Tableau 1

Données pour l'affichage	Caractère ASCII	Données pour l'affichage	Caractère ASCII
01000000	@	00100000	!
01000001	A	00100001	"
01000010	B	00100010	#
01000011	C	00100011	\$
01000100	D	00100100	%
01000101	E	00100101	&
01000110	F	00100110	'
01000111	G	00100111	(
01001000	H	00101000)
01001001	I	00101001	*
01001010	J	00101010	+
01001011	K	00101011	,
01001100	L	00101100	-
01001101	M	00101101	.
01001110	N	00101110	/
01001111	O	00101111	0
01010000	P	00110000	1
01010001	Q	00110001	2
01010010	R	00110010	3
01010011	S	00110011	4
01010100	T	00110100	5
01010101	U	00110101	6
01010110	V	00110110	7
01010111	W	00110111	8
01011000	X	00111000	9
01011001	Y	00111001	:
01011010	Z	00111010	;
01011011	[00111011	<
01011100	\	00111100	=
01011101]	00111101	>
01011110	^	00111110	?
01011111	_	00111111	

↑ Bit de commande

Tableau 1. Codage des caractères ASCII. Le huitième bit indique au circuit intégré de commande IC1 s'il s'agit d'un caractère ASCII (bit de commande = "0").

capable de commander les 16 segments de chacune des 16 positions de l'affichage. Chaque position comprend un point décimal (point) et une virgule (tail). La technique de commande mise en œuvre est le multiplexage. Les étages de commande des différents segments et positions sont intégrés, de sorte qu'il reste à mettre en place les résistances R1... R34, résistances de rappel destinées à forcer au niveau logique bas les lignes concernées. Le circuit intégré se charge de fournir tous les signaux chronologiques nécessaires à la commande de l'affichage. Après être passé par l'entrée DATA (données), broche 21, les données arrivent dans le tampon d'affichage des données. Le décodeur de segment contient les divers caractères ASCII énumérés dans le tableau 1. Ce tableau donne également le code permettant de définir le caractère

choisi. Les données sont transmises sous forme de mots de 8 bits. Si le bit de poids le plus fort (MSB = Most Significant Bit, celui de gauche) est un "1", il s'agit d'une information de commande. Si au contraire ce bit est un "0", le circuit intégré de gestion en déduit que la donnée introduite représente le code d'un caractère ASCII. Comment s'y prend-on pour faire apparaître un caractère sur l'affichage fluorescent? Penchons-nous quelques instants sur le schéma. C2 et R35 forment un circuit d'initialisation ou de remise à zéro à la mise sous tension (Power on Reset). Lors de l'application de la tension de fonctionnement VDD, voici ce qui se passe:

- Les sorties de commande des afficheurs AD1... AD16 se retrouvent "en l'air".
- Cela est également le cas des

sorties de commande des segments, y compris les lignes PNT et TAIL.

- L'octet de gestion de données LOAD DUTY CYCLE voit sa fenêtre de fonctionnement remise à zéro.
- L'octet de gestion de données LOAD DIGIT CNTR est mis à 16.
- L'octet de gestion de données LOAD BUFFER PTR est mis à 15.

Il est possible maintenant d'entrer le code du premier caractère ASCII que l'on veut voir s'afficher.

La mémoire de données possède une capacité de 16 octets de données. Avant de mémoriser le mot suivant, le compteur ordinal se trouvant dans le circuit intégré est incrémenté. Cette incrémentation ne se fait pas lorsque l'information introduite est un point décimal ou une virgule. En cas d'introduction de l'un de ces deux signes, on peut poursuivre la procédure de programmation en introduisant tout simplement le code ASCII pour le caractère suivant. Si l'on désire générer un caractère en dehors de la procédure standard, il faut commencer par introduire l'octet de commande correspondant: LOAD BUFFER PTR. Il n'est pas nécessaire d'entrer cet octet de commande lorsque l'on désire revenir

Tableau 2

Octet de gestion de données	Code
LOAD BUFFER PTR (Position du caractère à modifier)	1010ZZZZ
LOAD DIGIT CNTR (Nombre d'emplacements)	1100XXXX
LOAD DUTY CYCLE (Marche/Arrêt Luminosité, "Chronologie")	111YYYYY
	Bit de commande

ZZZZ Position du caractère à changer
XXXX Correspond au quartet (mot de 4 bits), indiquant le nombre d'emplacements
YYYYY Correspond au nombre de périodes d'horloge pendant lesquelles chaque emplacement est en fonctionnement (mot de 5 bits)

Tableau 2. Codage des octets des données de commande. Le huitième bit indique au circuit de commande, IC1, qu'il s'agit d'un mot octet de gestion directive des données (ce bit est à "1").

Tableau 3

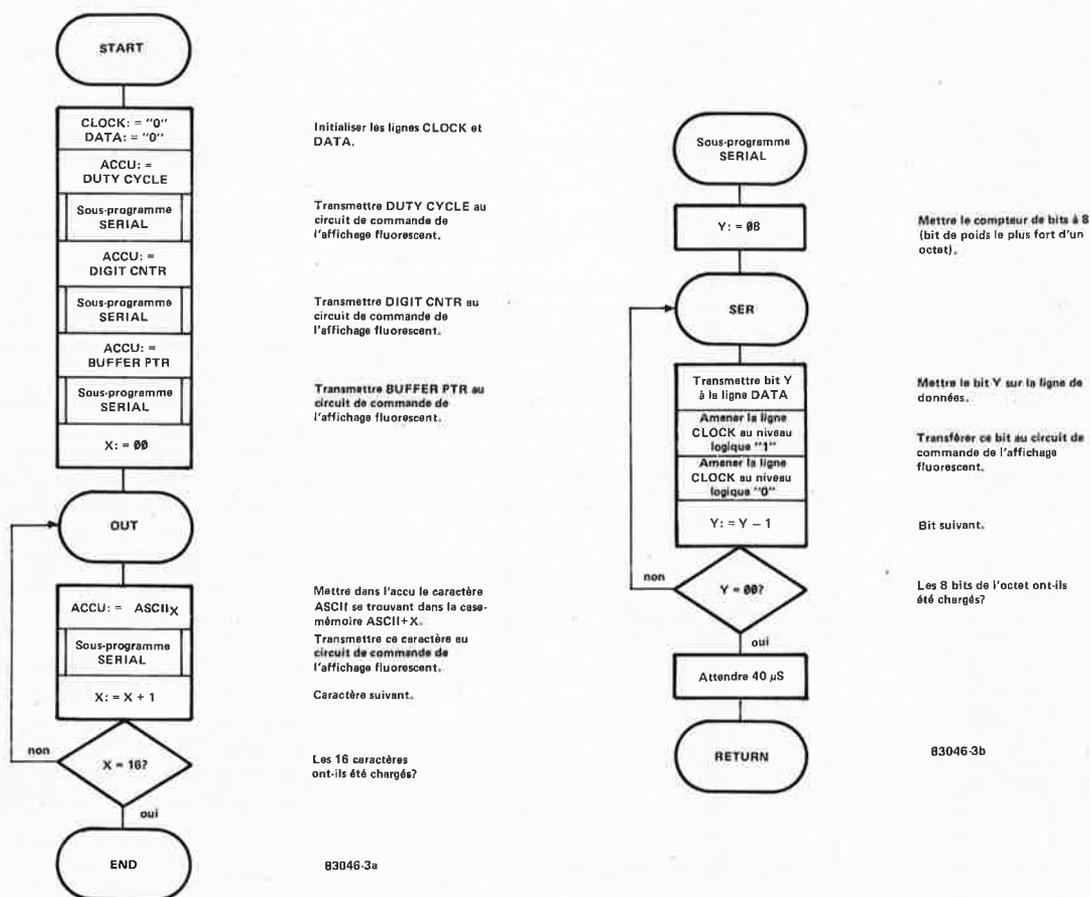


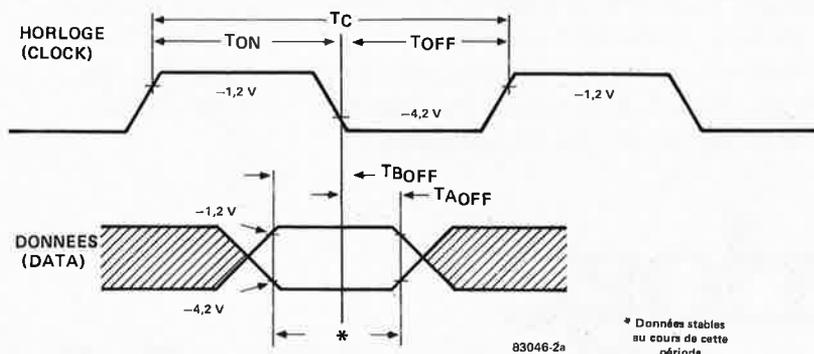
Tableau 3. Organigramme devant permettre à tout micro-informaticien d'écrire son programme d'affichage. Si l'on suit les directives données dans le texte, on peut programmer tous les caractères ASCII que l'on veut.

à la première position et qu'il y a moins de 16 caractères à gérer (LOAD DIGIT CNTR \neq 0). Cela n'est absolument pas nécessaire lorsque la mémoire est remplie jusqu'au nombre maximal de positions précédemment défini. L'affichage peut être influencé, grâce aux octets de commande de données évoqués ci-dessus, selon la procédure que nous allons décrire maintenant. La donnée LOAD DUTY CYCLE permet de mettre l'affichage en et hors fonction, de régler sa luminosité et de modifier la chronologie de l'affichage (Display-Timing). La fenêtre de fonctionnement réservée à chaque caractère a une longueur de 32 périodes d'horloge. Les circuits de commande de segments et de position peuvent être mis en fonction pendant 31 périodes d'horloge au maximum pour chacun des caractères. Ces mêmes circuits de

commande restent éteints pendant une période d'horloge (10 μ s typique), de façon à permettre la séparation de deux caractères. Par modification de la valeur de l'octet LOAD DUTY CYCLE, on peut faire varier entre 0 et 31 périodes d'horloge la durée de fonctionnement des sorties de commande. La fonction normale de l'octet LOAD DIGIT CNTR est de définir dans un programme le nombre de caractères à commander. Il permet de régler à la valeur maximale possible le rapport cyclique de l'affichage. Si l'on désire commander 16 caractères, il faut entrer un zéro. Comme nous l'avons signalé précédemment, cette mise à zéro se fait automatiquement lors de la mise sous tension. Si l'on désire afficher moins de 16 caractères, on introduit simplement le nombre de caractères choisi.

L'octet de commande de données LOAD BUFFER PTR permet de modifier un caractère situé à un emplacement choisi de l'affichage. Voici comment le tampon d'affichage de donnée interne du circuit intégré est positionné à l'emplacement sélectionné: entrer le nombre (décimal) correspondant à l'emplacement choisi, diminué de 2. Prenons un exemple. Supposons que nous voulions changer le sixième caractère de l'affichage, il faut dans ce cas entrer la valeur 4. S'il s'agit de modifier le premier caractère, les choses se compliquent quelque peu. 1 moins 2 donne - 1. On en déduit: 16 (nombre d'emplacements maximal) - 1 égal 15 (= F_{hex}). C'est la valeur introduite automatiquement lors de la remise à zéro lors de la mise sous tension! Si, lors de la programmation des caractères ASCII, on désire procéder

2



	min.	max.
Tc	10 μ s	
TON	2 μ s	20 μ s
TOFF	2 μ s	
TBOFF	400 ns	
TAOFF	100 ns	

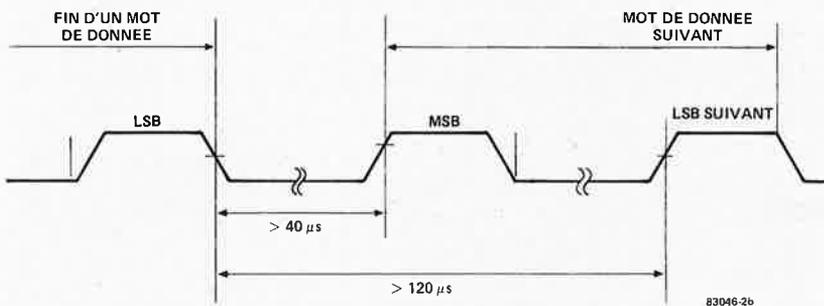


Figure 2. Chronogramme des signaux appliqués à la broche 21 (données) et à la broche 22 (horloge). Seules les lignes DATA, CLOCK et +5 V sont reliées au micro-ordinateur. Les tensions indiquées sont à mesurer par rapport au +5 V!

autrement que par remise à zéro lors de la mise sous tension, il faut, lors de l'introduction des données (de 8 bits chacune), respecter la procédure suivante:

- Octet de commande LOAD DUTY CYCLE
- Octet de commande LOAD DIGIT CNTR
- Octet de commande LOAD BUFFER PTR
- Premier caractère ASCII
- Second caractère ASCII et à suivre...

Les octets de commande peuvent être introduits dans n'importe quel ordre!

Le tableau 2 donne le code correspondant aux différents octets de commande. Petite remarque concernant la chronologie (le timing): l'intervalle séparant deux mots de donnée doit être de 40 μ s au minimum. L'intervalle séparant la fin du

bit le moins significatif et le début du bit le moins significatif de deux mots de données consécutifs doit être de 120 μ s au moins. La figure 2 donne le chronodiagramme des signaux appliqués aux entrées DATA (donnée), broche 21 et CLOCK (horloge), broche 22.

Remarque concernant le matériel: seules les lignes DATA, CLOCK et +5 V sont à relier au micro-ordinateur. La ligne de masse de l'ordinateur ne doit pas être reliée à celle du montage comportant l'affichage.

Les résistances R37 et R38 doivent être adaptées au transformateur utilisé. Voici comment procéder. On place une résistance de 100 Ω (1 W!) entre les connexions GL DR (à R37 et à R38). Ne pas connecter l'affichage pour le moment. Mesurer la tension à l'aide d'un voltmètre alternatif: on devrait mesurer aux

Tableau 4

IC1	Tension de commande	U _B
10937 P-20	20 V	- 15 V
10937 P-30	30 V	- 25 V
10937 P-35	35 V	- 30 V
10937 P-40	40 V	- 35 V

Niveaux d'entrée (valeurs absolues)	min.	max.
"1"	+0,3 V	-1,2 V
"0"	-4,2 V	U _B

Consommation de courant: 40 mA maximum (totale)

Tableau 4. Caractéristiques techniques: diverses tensions de fonctionnement, consommation de courant, niveaux logiques.

alentours de 7,2 V_{eff}. Si l'on utilise un transformateur secteur ayant un secondaire de 2 x 6 V, les résistances R37 et R38 devraient avoir une valeur de 33 Ω . Comme il arrive que les valeurs des tensions ne correspondent pas exactement aux valeurs nominales, il est conseillé de déterminer la tension alternative de sortie à l'aide de R37 et de R38, selon la procédure décrite plus haut.

On pourra d'autre part mettre en parallèle sur C2 un bouton-poussoir (pourvu d'une résistance de 100 Ω), de manière à se doter d'une possibilité d'initialisation manuelle. Remarque concernant le logiciel: l'organigramme donné en tableau 3 devrait permettre d'écrire un programme capable d'envoyer à l'affichage les caractères ASCII choisis (voir tableau 1). Le premier caractère se trouve à l'extrémité droite de l'affichage, le dernier au bout à gauche (en cas de mémorisation de 16 caractères; sinon, un peu moins à gauche, selon le nombre de caractères mis en mémoire).

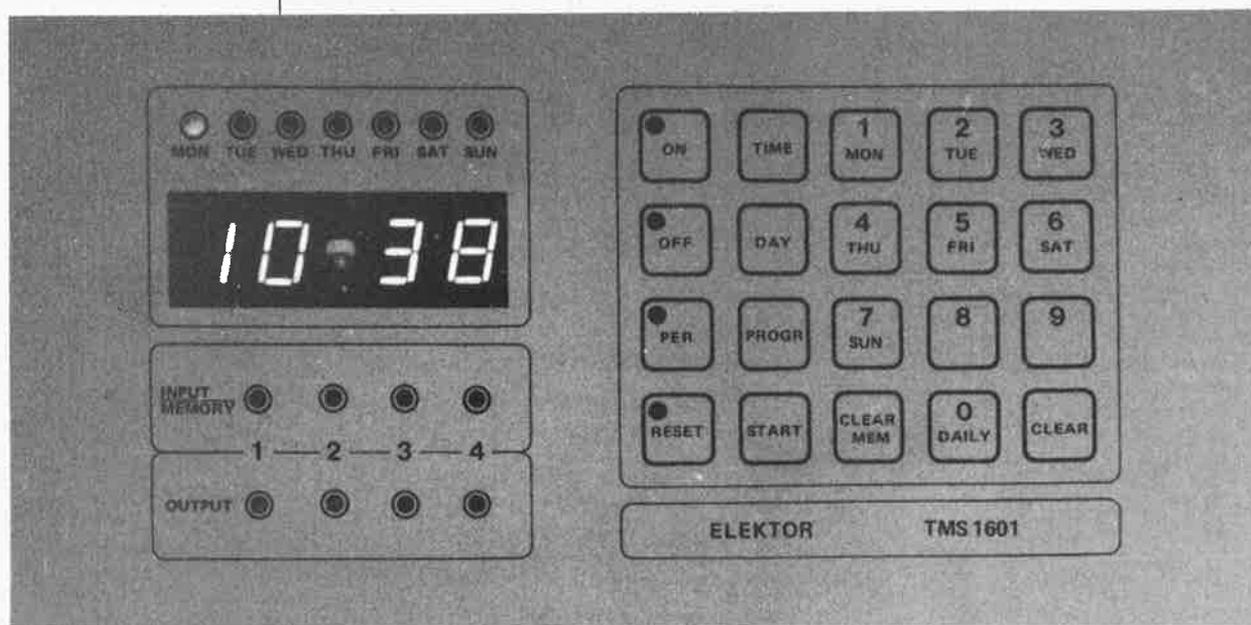
Source: Fiche de caractéristiques - 10937 Alphanumeric Display Controller, Rockwell.

un micro-ordinateur spécialement conçu pour la commutation journalière ou hebdomadaire

"Et re... encore une horloge!", direz-vous.

Et bien oui, c'est encore une horloge avec programmation des sorties de commutation. Mais pas n'importe quelle horloge, on s'en doute bien, puisque conçue autour d'un micro-ordinateur à un seul circuit intégré de Texas Instruments: le TMS 1601. Un circuit prometteur... qui n'a malheureusement pas tenu toutes ses promesses, comme on le verra au cours de cet article. Nous l'avons assortie d'un magnifique projet de façade sous forme d'un clavier à membrane sérigraphié à coller sur un support rigide (aluminium par exemple) percé au préalable. La photographie en noir et blanc ne rend malheureusement qu'assez médiocrement l'élégante association de couleurs: fond gris argenté, inscriptions noires et lumière rouge diffuse pour les LED et les afficheurs. On en mangerait...

horloge programmable



Caractéristiques

- face avant à clavier intégré
- quatre sorties de commutation
- affichage de l'heure (24 h) sur 4 afficheurs à 7 segments
- visualisation des secondes
- 28 cycles hebdomadaires par sortie
- ou 4 cycles à répétition quotidienne par sortie
- alimentation de secours

L'horloge proprement dite, c'est un seul circuit intégré: le fameux "controller/timer" TMS 1601 de TI. Si l'on se réfère à la fiche de caractéristiques du fabricant ainsi qu'à sa note d'application, on découvre que ce micro-ordinateur programmé ne comportant que quatre sorties de commutation n'en est pas moins doté de deux cycles de programmation: l'un *journalier*, l'autre *hebdomadaire*. L'heure est affichée sur des afficheurs à LED 7 segments, tandis que les jours de la semaine le sont par des LED distinctes.

Un circuit de mémoire vive extérieur est toutefois requis pour la programmation des 28 cycles de commutation hebdomadaires possibles par sortie ou encore les quatre cycles quotidiens. La notice du constructeur laisse croire que les cycles hebdomadaires et les cycles quotidiens peuvent être pana-

chés. Aussi avons-nous passé des heures et des heures sur notre prototype à nous demander pourquoi celui-ci refusait de fonctionner en "cycles panachés", alors que les cycles séparés fonctionnaient à merveille. On ne se sent pas fier, dans ces moments-là, vous savez?

Jusqu'à ce que les ingénieurs de Texas Instruments, auxquels nous avons posé la question à laquelle ils ne savaient quoi répondre, ont fini par s'apercevoir que leur logiciel préprogrammé comportait une erreur et que le panachage des cycles hebdomadaires et quotidiens conduisait à de graves perturbations du fonctionnement de l'horloge. Ce fut un "ouf!" de soulagement, mais aussi un "ouf!" de dépit. Ce remarquable circuit intégré perd ainsi une certaine partie de son intérêt. Nous vous laissons juger! On peut espérer l'apparition d'une

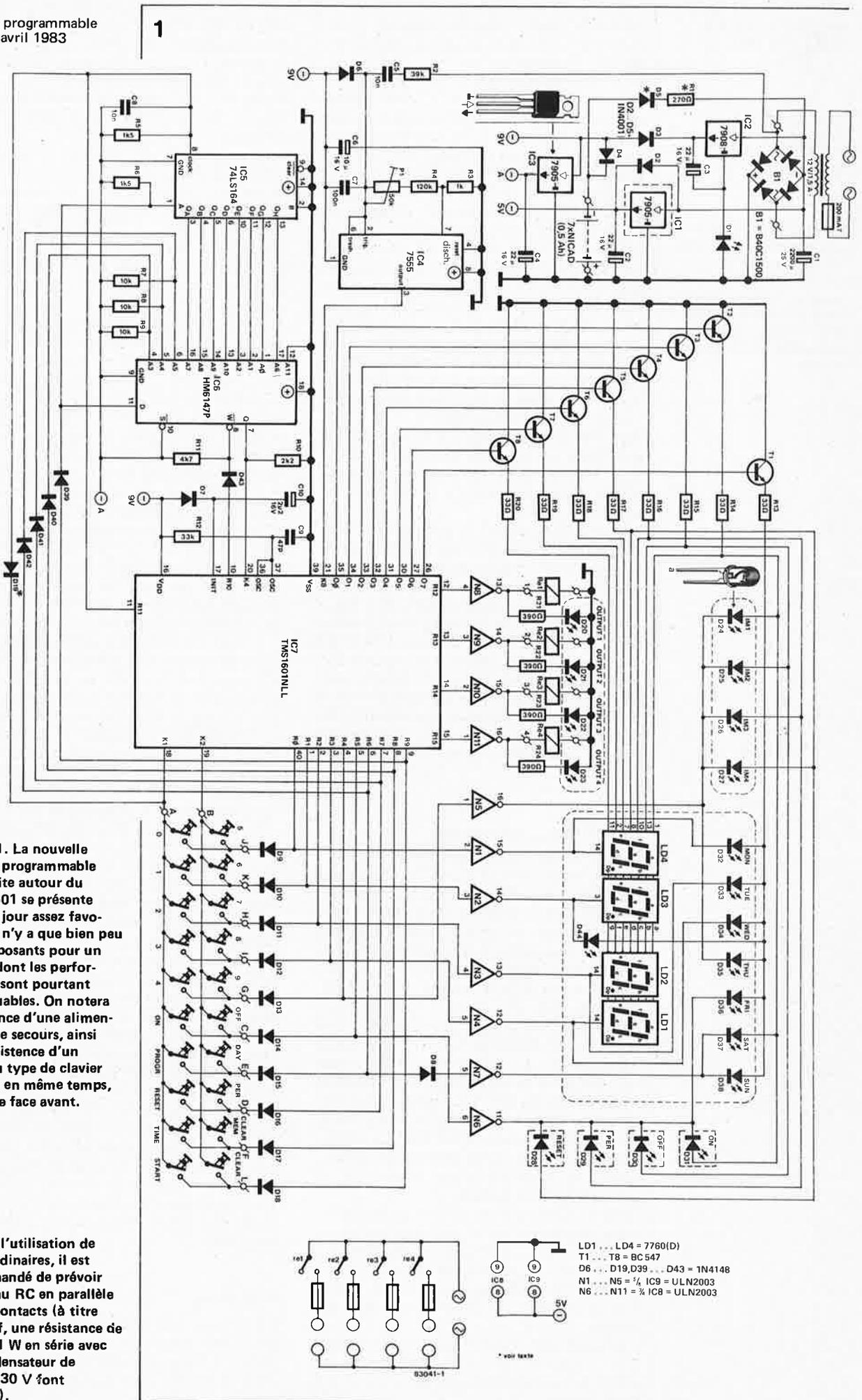


Figure 1. La nouvelle horloge programmable construite autour du TMS 1601 se présente sous un jour assez favorable: il n'y a que bien peu de composants pour un circuit dont les performances sont pourtant remarquables. On notera la présence d'une alimentation de secours, ainsi que l'existence d'un nouveau type de clavier qui fait, en même temps, office de face avant.

Lors de l'utilisation de relais ordinaires, il est recommandé de prévoir un réseau RC en parallèle sur les contacts (à titre indicatif, une résistance de 100 Ω/1 W en série avec un condensateur de 100 n/630 V font l'affaire).

- LD1 ... LD4 = 7760(D)
- T1 ... T8 = BC 547
- D6 ... D19, D39 ... D43 = 1N4148
- N1 ... N6 = 1/2 IC9 = ULN2003
- N6 ... N11 = 1/2 IC8 = ULN2003

Les cotes de la figure 2 sont marquées tantôt d'un "1" tantôt d'un "2"; ces dernières sont les mesures réelles, tandis que celles qui sont marquées d'un "1" sont les mesures minimales tolérées après découpe.

version corrigée... bien qu'il semble, pour l'instant, qu'à Nice on songe plutôt à corriger la notice!

Nous verrons plus tard que les fonctions offertes par le clavier sont d'une souplesse remarquable. Nous allons procéder à leur description, comme si le panachage était possible; mais nous demandons au lecteur de garder présent à l'esprit le fait que ce panachage peut donner lieu à certains défauts de fonctionnement, notamment lorsque des cycles hebdomadaires et quotidiens sont imbriqués chronologiquement. La répétition quotidienne d'un cycle de commutation dont on a spécifié le début et la fin peut être obtenue facilement à l'aide de la fonction DAILY. Un autre aspect remarquable de l'horloge est la fonction PER (période): il suffit de spécifier l'heure de début d'un cycle de commutation, puis la durée du cycle (et non l'heure de fin de cycle) avec la fonction PER.

Parmi d'autres avantages, il y a encore la possibilité de parcourir la mémoire contenant les heures de début et de fin de cycle, ainsi que les jours, avec la possibilité d'en effacer certaines.

Mentionnons encore la possibilité d'une commutation manuelle de chaque sortie, sans que cette intervention ne perturbe le cycle de commutation.

Et pour en finir avec les généralités, signalons aussi que nous avons équipé l'horloge programmable d'une alimentation de secours qui non seulement assure la sauvegarde des cycles de commutation programmés, mais aussi le maintien du fonctionnement normal (synchronisé) de l'horloge proprement dite. Autant de détails sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir au cours de cet article.

Le schéma... est simple

Oui, le schéma est simple puisque l'on y trouve, pour l'essentiel, que des composants périphériques (afficheurs, LED, résistances de limitation de courant, etc). Pas étonnante, cette maigreur du circuit, lorsque l'on sait que IC7 comporte un générateur d'horloge, des ports d'entrée/sortie, 4 Koctets de mémoire morte programmée, 512 bits de mémoire vive, etc... Pour la mémorisation des paramètres de la programmation, il faut toutefois un circuit de mémoire vive supplémentaire (IC6). Seules les lignes d'adresses A3, A4 et A5 de cette RAM sont adressées directement par IC7. Les autres le sont par un registre à décalage (IC5), lui-même commandé par la sortie R9 d'IC7. Le signal fourni par cette sortie R9 est lui-même associé au signal fourni par la sortie R11 du même circuit intégré.

R12... R15 sont les sorties de commutation proprement dites; elles sont tamponnées par N8... N11 avant d'attaquer les relais (dont le courant de maintien ne saurait par conséquent excéder 80 mA). Les LED D20... D23 visualisent l'état des sorties.

Le clavier est organisé autour des lignes R0... R9 et K1, K2. Nous reviendrons en détail sur le clavier; mais auparavant, il nous faut examiner le fonctionnement de l'af-

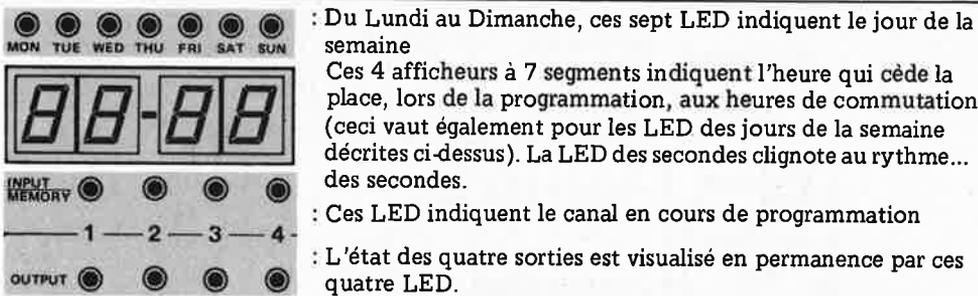
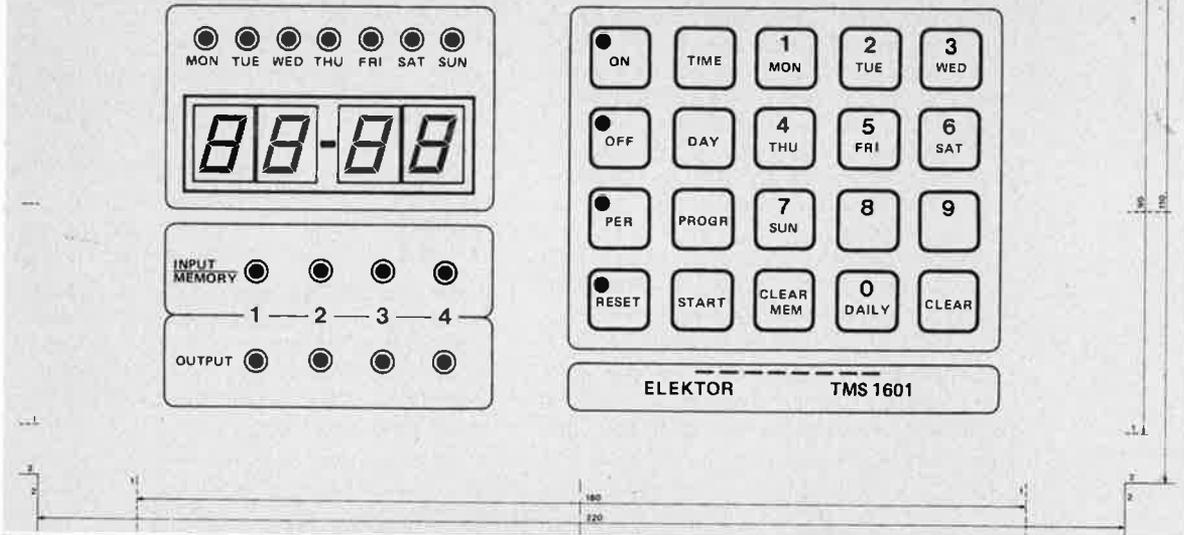
fichage. La commande des afficheurs est assurée par les lignes R0... R6 via les tampons N1... N7. La commande multiplexée des segments est assurée par les lignes 00... 07, via les transistors tampons T1... T8. L'affichage comporte quatre afficheurs à 7 segments (LD1... LD4), un "point décimal" sous la forme d'une LED - il s'agit en fait de l'indication des secondes -, les LED pour les jours de la semaine (D32... D38), les LED "input memory" (D24... D27), une LED pour la fonction "reset" (D28), une LED pour la fonction "période" (D29) et enfin les LED pour les touches "on" et "off" (D31 et D30).

L'horloge est synchronisée par les 50 Hz du réseau électrique, fréquence que nous prélevons sur l'enroulement secondaire du transformateur d'alimentation et appliquée, via R2 et C5, à IC4 monté en multivibrateur astable. De sorte que l'on finit par disposer d'un joli signal carré à la fréquence désirée... mais notez bien que l'on aurait pu s'en passer, de ce 7555, pour la mise en forme du 50 Hz. En fait, sa présence est justifiée surtout par la nécessité d'un générateur de 50 Hz pendant les coupures du courant distribué par le réseau, lors de la mise en fonction de l'alimentation de secours.

C'est ainsi que nous en arrivons à cette fameuse alimentation, doublée d'un dispositif d'urgence. Deux tensions sont requises: - 5 V et - 9 V. De très ordinaires régulateurs de tension font parfaitement l'affaire: IC1 pour - 5 V et IC2 pour - 9 V. On remarque la présence d'un troisième régulateur intégré: IC3. Celui-ci alimente IC5 et IC6. En cas de coupure de courant, la fonction du transformateur, du redresseur et du condensateur tampon est assurée par sept accus au CadNi montés en série, grâce auxquels les - 9 V pour IC4 et IC7 et les - 5 V pour IC5 et IC6 sont maintenus, de sorte que l'horloge n'est pas interrompue et que le programme continue de tourner; seuls les afficheurs sont mis en berne pour éviter une décharge trop rapide des accumulateurs. Dans le même ordre d'idées, les relais ne seront pas activés pendant toute la durée de la coupure. En limitant ainsi le courant à quelques 50 mA, on arrive à tenir le coup pendant des coupures même longues. Si l'on désire ne pas faire les frais d'accumulateurs, on peut se rabattre sur des piles ordinaires; dans ce cas, R1 et D5 doivent être supprimés. Ces deux composants assurent en effet l'entretien de la charge des accumulateurs, fonction incompatible avec des piles ordinaires. Pour ces dernières, on a le choix entre six piles de 1,5 V chacune ou deux piles plates de 4,5 V. La résistance R1 et la diode D5 peuvent également être omises, *a fortiori*, dans le cas où l'on ne désire pas d'alimentation de secours.

Fonctions

On trouve sur la figure 2 une reproduction de la face avant que nous avons conçue pour l'horloge programmable; on y voit tous les détails que nous allons décrire un à un:



- ON** : Cette touche permet la mise en service de l'une ou l'autre sortie de commutation, en mode "programmation" ou en mode "manuel". Lorsque l'on spécifie une heure de mise en service, la LED de cette touche s'allume.
- OFF** : Même fonction que ci-dessus pour la mise hors service des sorties.
- PER** : Fonction "période"; elle permet de spécifier une durée de mise en service au lieu d'une heure de fin de cycle.
- RESET** : La touche RESET permet de programmer une heure de remise à zéro générale. La LED témoin s'allume au moment de l'initialisation.
- TIME** : Pour revenir à l'affichage de l'heure après une procédure de programmation, on actionne la touche TIME.
- DAY** : Cette touche permet de spécifier le jour du cycle de programmation; elle est également utilisée lors de la mise à l'heure.
- PROGR** : La fonction PROGRAMMATION permet d'adresser l'une des sorties lorsque la touche PROGR est suivie par l'une des touches 1 . . . 4.
- START** : Cette fonction n'est utilisée que pour quitter l'état "single reset" de l'horloge (peu utilisée).
- CLEAR MEM** : Une fonction essentielle puisqu'elle permet d'effacer le contenu de la mémoire de programmation des cycles.
- CLEAR** : En cas d'erreur de manipulation, cette fonction d'effacement est bien utile.

- 1 MON** **2 TUE** **3 WED** : La fonction numérique de ces touches est évidente; 1 . . . 7 et 0 sont toutefois dotés d'une double fonction dont la présence varie selon le mode et la phase de la programmation en cours.
- 4 THU** **5 FRI** **6 SAT**
- 7 SUN** **8** **9**
- 0 DAILY** : En cas d'erreur de manipulation, cette fonction d'effacement est bien utile.

Figure 2. Le clavier et la façade de l'horloge sont une seule et même pièce, réunissant les organes de commande et les dispositions d'affichage. Les orifices pour les LED et les afficheurs sont munis, d'origine, d'un film translucide rouge. La LED des secondes est placée entre les afficheurs à 7 segments. La finition obtenue avec ce nouveau matériau est étonnante. Pour se faire une idée du prix, on peut calculer à partir du nombre de touches: soit une vingtaine de touches à environ 6 F la touche, c'est raisonnable, non?

Mode d'emploi

Mise sous tension

Lors de la mise sous tension, on voit apparaître quatre 8 clignotants tandis que la LED des secondes reste éteinte. Les quatre LED incorporées aux touches s'allument aussi. La mémoire est vide et l'horloge ne fonctionne pas. Cette configuration initiale est également celle que l'on rencontrera lors de coupures de courant, en l'absence d'une alimentation de secours.

Mise en service

Pour plus de clarté, nous prendrons un exemple: soit un vendredi soir à 17 heures 30 et nous voulons mettre l'horloge en service.

● **TIME** : l'horloge indique MON (la LED correspondante s'allume) parce que pour elle tout commence toujours le Lundi à 0 heure. Les afficheurs à 7 segments indi-

quent "0000". La LED des secondes s'allume, mais ne clignote pas.

● **DAY** : les LED des jours de la semaine se mettent à clignoter.

● **FRI** : la LED FRI s'allume et les autres s'éteignent (FRI, c'est FRIday... pour Vendredi).

● Puis actionner successivement les touches 1, 7, 3 et 0. Les afficheurs indiquent 17 heures 30.

● **TIME** : lorsque l'on actionne à nouveau cette touche, l'horloge est mise à l'heure et se met aussitôt à fonctionner normalement. La LED des secondes clignote à son tour (ce qu'elle ne fait donc que lorsque l'heure est affichée une fois que l'horloge est mise en service).

Liste des composants

Résistances:

R1 = 270 Ω
R2 = 39 k
R3 = 1 k
R4 = 120 k
R5, R6 = 1 k5
R7, R8, R9 = 10 k
R10 = 2k2
R11 = 4k7
R12 = 33 k
R13... R20 = 33 Ω
R21... R24 = 390 Ω
P1 = 50 k aj.

Condensateurs:

C1 = 2200 μ /25 V
C2, C3, C4 = 22 μ /16 V
C5, C8 = 10 n
C6 = 10 μ /16 V
C7 = 100 n
C9 = 47 p
C10 = 2 μ 2/16 V

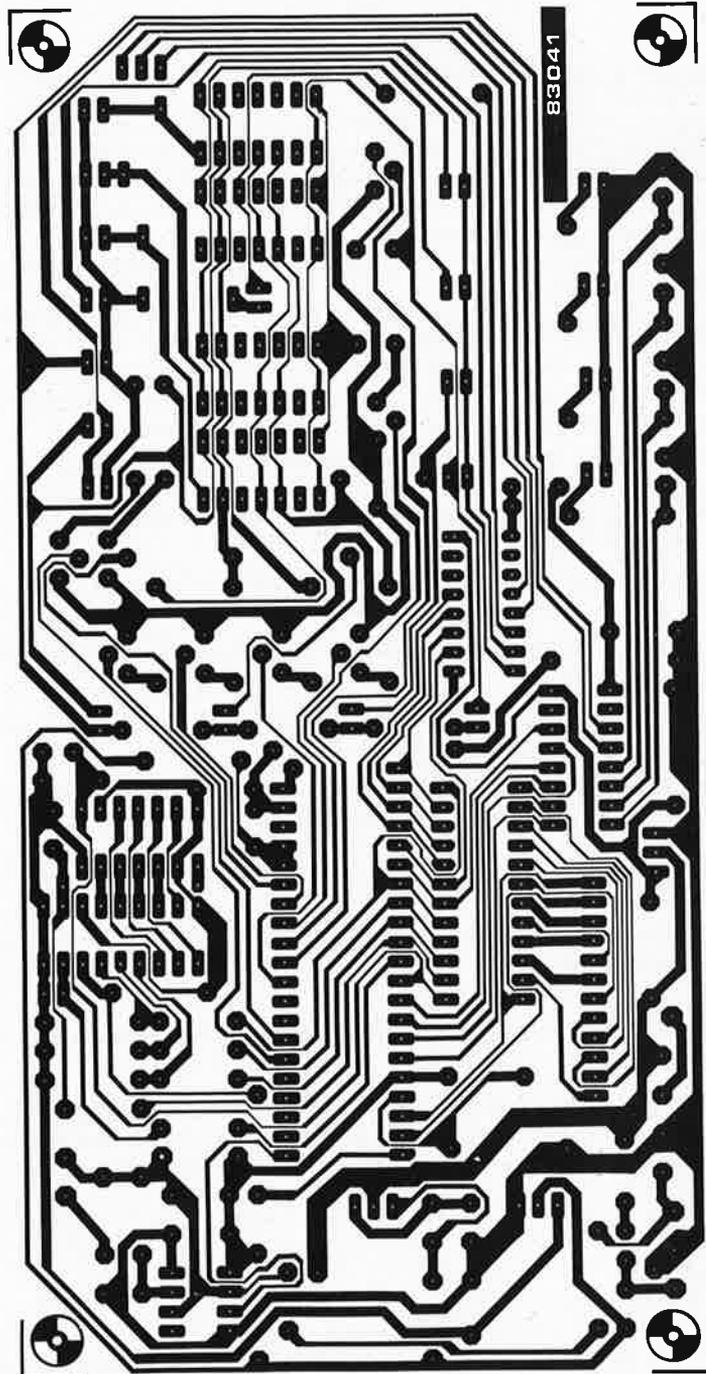
Semiconducteurs:

D1 = LED rouge
D2... D5 = 1N4001
D6... D19,
D39... D43 = 1N4148
D20... D38 = LED rouge
3 mm
D44 = LED rouge plate
T1... T8 = BC547
IC1, IC3 = 7905
IC2 = 7908
IC4 = 7555
IC5 = 74LS164
IC6 = HM6147P (Hitachi)
IC7 = TMS 1601 NLL
(Texas Instruments)
IC8, IC9 = ULN 2003
LD1... LD4 = 7760 (D)
B1 = pont redresseur
B40C1500

Divers:

Tr1 = transformateur secteur
12 V/1,5 A
Radiateur pour IC1 (5°C/W)
Connecteur femelle pour ruban
à conducteurs multiples (12)
type 1230-12-01-10 ("front
insertion") de Methode
Electronics

3



Mise à l'heure

La procédure de mise à l'heure est comparable à une partie de la procédure de mise en service décrite ci-dessus. On actionne la touche TIME, la touche CLEAR, la touche DAY, on spécifie le jour de la semaine, puis l'heure et pour finir on actionne la touche TIME au moment précis de la mise à l'heure (le célèbre quatrième top).

Remise à zéro

Le cycle normal de l'horloge commence le Lundi à 0 heure et s'arrête le Dimanche soir à 24 heures 59. Si l'on désire obtenir un cycle de moins de 7 jours (avec ou sans répétition), il faut programmer une heure de remise à zéro à laquelle l'horloge revient au Lundi 0 heure. Pour obtenir l'arrêt définitif de l'horloge à partir de cette initialisation ("single reset"), il faut supprimer D19. Nous avons déjà signalé que pour quitter

cette situation particulière de l'horloge, il n'y a guère que la fonction START. La programmation d'une heure de remise à zéro se déroule comme suit (supposons que cette heure soit la même que celle du précédent exemple, soit Vendredi à 17 heures 30):

●RESET DAY FRI 1 7 3 0 ●RESET

: La LED RESET s'allume et reste allumée.

Pour effacer une heure d'initialisation programmée antérieurement, on procède ainsi:

●RESET CLEAR : La LED RESET s'éteint.
MEM

Pour visualiser l'heure d'initialisation programmée antérieurement, il suffit d'actionner deux fois de suite la touche RESET.

horloge programmable
elektor avril 1983

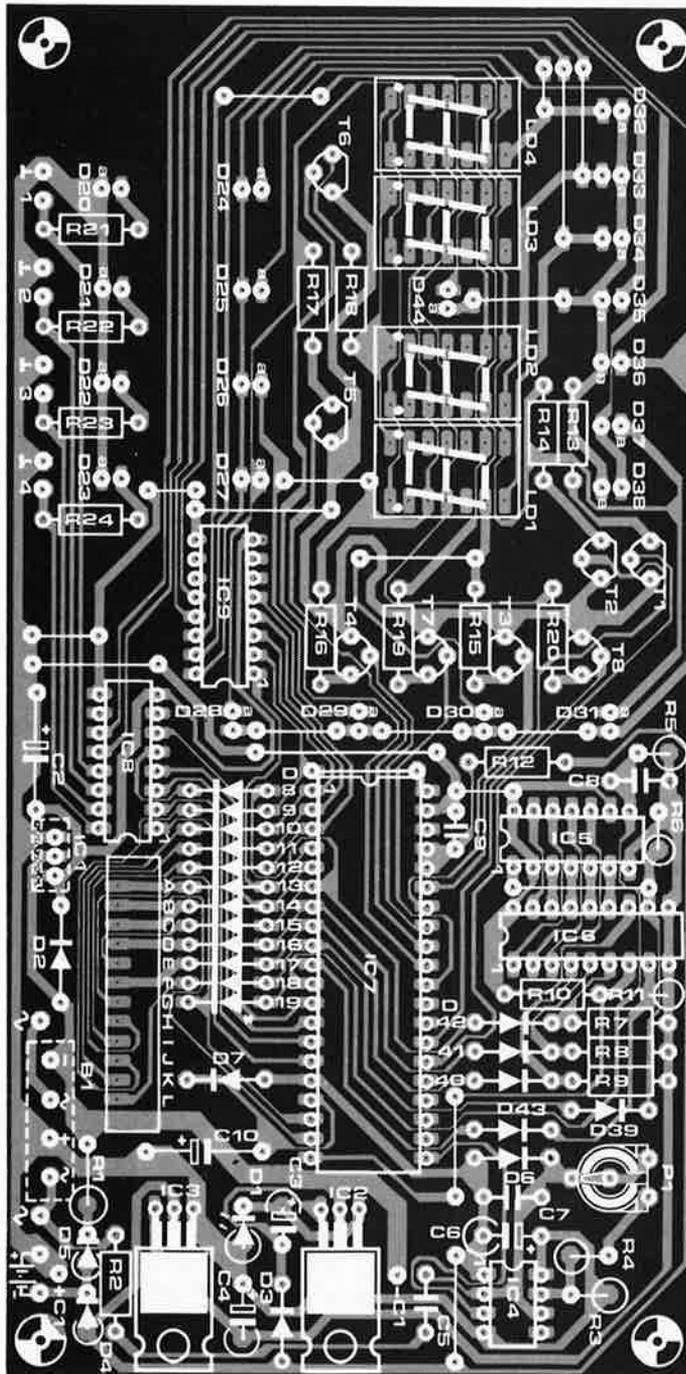


Figure 3. Les dimensions du circuit imprimé et celles de la face avant ont été adaptées les unes aux autres. La liaison entre les deux est effectuée à l'aide d'un ruban à conducteurs multiples et d'un connecteur idoine.

Le régulateur IC1 doit être muni d'un radiateur et vissé sur le boîtier métallique de l'horloge.

Manipulation des sorties

Il a déjà été dit que l'utilisateur avait un accès direct à chaque sortie; en faisant par exemple:

PROGR 1 ON

On met en service la sortie 1, qui le restera jusqu'à ce que la main de l'utilisateur intervienne de nouveau pour l'interrompre, ou jusqu'à ce qu'un éventuel cycle de programmation de la sortie 1 en cours vienne s'achever. Pour en revenir à l'affichage de l'heure normale, il suffit d'appuyer sur TIME.

Programmation

On sait qu'il y a deux types de cycles: les cycles quotidiens ou journaliers et les cycles hebdomadaires; on n'ignore plus désormais que le panachage de ces cycles ne va pas sans certaines difficultés, notamment lorsque les heures d'un cycle journalier sont imbriquées dans les heures d'un cycle hebdomadaire. Théoriquement, les deux types de cycles sont indépendants; mais en réalité, c'est loin d'être le cas.

Reprenons notre exemple précédent:

PROGR 1 DAY FRI 1 7 3 0 ON

Que les afficheurs s'éteignent un instant, ce n'est pas grave; selon les circonstances, le processeur met un certain temps à exécuter des manipulations internes qui ne lui laissent guère le loisir de s'occuper de l'affichage. Ces interruptions d'affichage sont toujours brèves... Après la manœuvre indiquée, on peut s'attendre à ce que, lorsque l'horloge sera arrivée à 17 heures 30, (le Vendredi le plus proche), elle mettra en service la

sortie 1. La programmation d'un cycle quotidien est comparable: la seule différence est que l'on actionne la touche DAILY à la place du jour de la semaine.

De même que pour la programmation de la fin d'un cycle, c'est la touche OFF qui remplace la touche ON dans la séquence ci-dessus.

Conseils

On constatera que lorsque l'heure de début d'un cycle est inférieure (16 heures par exemple) à l'heure affichée au moment de la programmation (17 heures 30), la sortie programmée sera aussitôt mise en service par le processeur. Pour contourner cette petite difficulté, nous recommandons de commencer la programmation du cycle d'un canal par les dernières heures de début et de fin de commutation et de finir par les premières. Ce désordre ne porte pas préjudice au déroulement du programme.

Et lorsque l'on programme ainsi plusieurs heures de début et de fin de commutation pour une même sortie, on peut se passer d'actionner les touches PROGR et DAY à chaque nouvelle heure.

Ainsi, pour obtenir la mise en service du canal 4 le Mercredi à 7 heures et son interruption à 12 heures 30, il suffit de procéder ainsi:

PROGR 4 DAY WED 7 0 0 ON

et puis

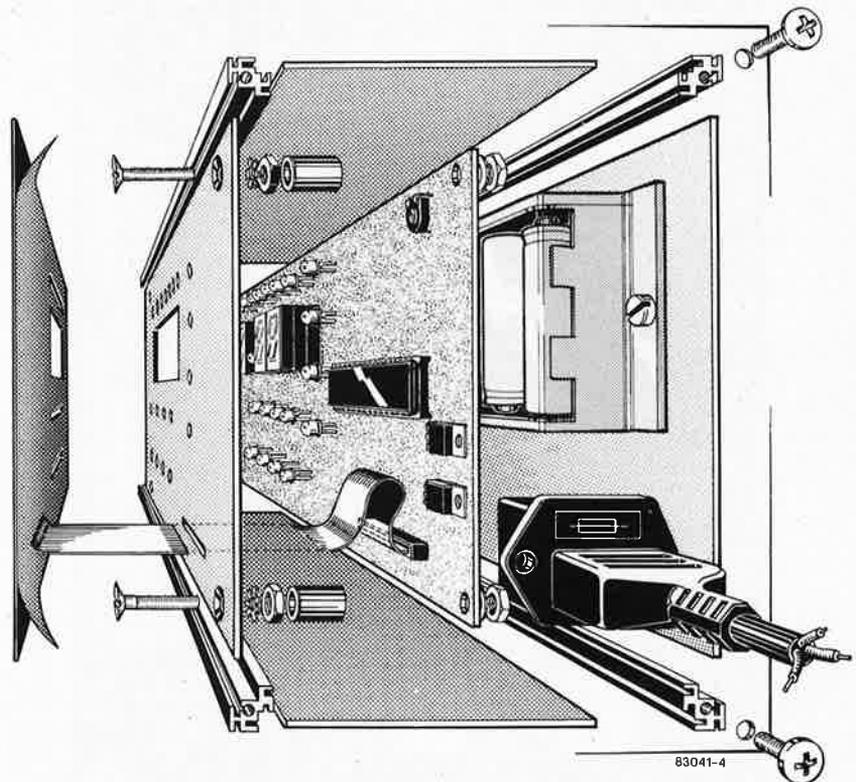
11 2 3 0 OFF

La fonction "période"

La touche "PER" facilite la programmation des cycles: supposons que l'on veuille

Figure 4. En vous orientant d'après cette esquisse, vous devriez être en mesure de mener à bien la réalisation du triple sandwich circuit imprimé + face avant métallique + clavier.

4



Il ne faut pas oublier de pratiquer une ouverture dans le support de la face avant afin de permettre le passage du ruban à conducteurs multiples du clavier vers le circuit imprimé!

mettre le canal 3 en service le Lundi à 9 heures pour une durée de 6 heures; on procédera ainsi:

PROGR 3 DAY MON 9 0 0 ON

et puis

6 0 0 PER

Les afficheurs indiquent aussitôt l'heure de fin de cycle calculée par le processeur lui-même.

Visualisation et effacement

Désire-t-on faire apparaître la première heure spécifiée pour le canal 1, il suffira de procéder ainsi:

PROGR 1 PROGR PROGR

En continuant avec

PROGR PROGR

On fera apparaître successivement toutes les heures de commutation concernant le canal 1.

Pour l'effacement, la touche CLEAR MEM est très commode:

PROGR 1 CLEAR
MEM

et il ne reste rien des cycles de programmation du canal 1.

Si l'on désire tout effacer, il suffit de faire:

CLEAR CLEAR
MEM MEM

Erreurs

Si vous faites une erreur en manipulant le clavier, il se peut que l'horloge se bloque: vous verrez la LED des secondes s'éteindre, tandis que les afficheurs indiqueront "8888". Si une correction ne donne pas de résultat, il ne reste qu'à actionner la touche CLEAR.

Il se peut aussi que les afficheurs indiquent "8888" sans que la LED des secondes ne s'éteigne: ceci indique que soit vous avez visualisé de la mémoire non programmée, soit vous avez surchargé la mémoire. Là encore, c'est la touche CLEAR qui permet de rétablir la situation normale.

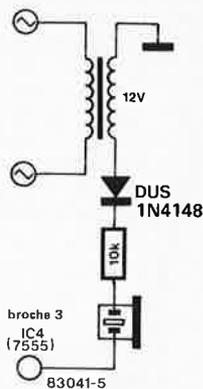
Réalisation

Pour maintenir le montage final dans des proportions raisonnables, nous avons conçu un dessin de circuit imprimé serré, avec même quelques composants sur la face cuivrée: ce sont C1 et B1 que l'on n'implantera qu'une fois que tous les autres composants l'auront été. Nous recommandons la mise en place d'un matériau isolant entre C1 et les pastilles du circuit imprimé. Le clavier et la face avant de cette réalisation ne font qu'un. On trouvera, dans un article consacré aux claviers à membrane publié dans ce même numéro, quelques précisions sur ce type de produits.

Voir également la figure 2.

La figure 4 montre comment nous nous y sommes pris pour la réalisation de notre prototype.

5



horloge programmable
elektor avril 1983

Mise au point

Avant tout, il faut vérifier les tensions d'alimentation et ceci, en l'absence des circuits intégrés qui ne seront donc pas placés dans leurs supports dès le début. L'étape suivante consiste à régler la fréquence d'horloge "de secours" à l'aide de P1. Ce réglage n'est pas nécessaire si l'on ne prévoit pas d'alimentation de secours.

Pour l'instant, seuls IC4 et les régulateurs de tension sont nécessaires. Ne pas connecter le transformateur!

Mettre en place le schéma de la figure 5, les piles ou les accus et actionner P1 jusqu'à ce que le transducteur piézo-électrique émette un ronflement aussi stable et sonore que possible.

Si vous disposez d'un fréquencemètre, cette procédure n'est bien évidemment pas nécessaire...

C'est tout!

Remarques

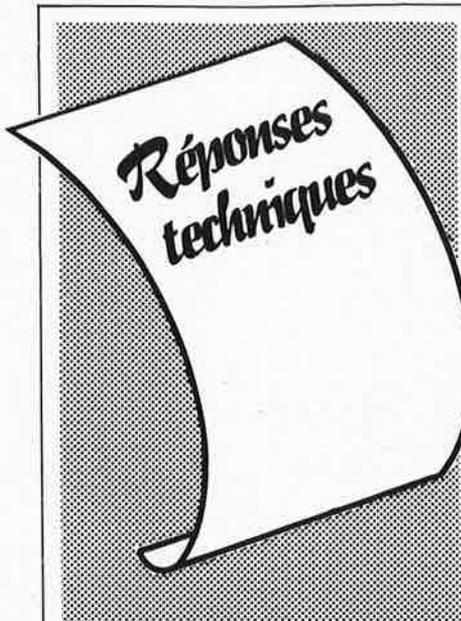
Notre nouvelle horloge n'est pas aussi parfaite et aussi performante que nous l'aurions souhaité. Soit! Mais elle n'en est pas moins un montage très intéressant, aux possibilités très nombreuses et variées. Ne vous affolez pas si dans certaines circonstances elle semble dérailler: en effet, lorsque la mémoire est pleine, voire seulement partiellement remplie, l'affichage de l'heure a parfois du mal à démarrer. C'est normal, le processeur a beaucoup à faire. La synchronisation interne est assurée et il ne s'ensuit aucun décalage. Heureusement!

Il se trouve aussi que lorsque l'on est en train de visualiser une heure de commutation au moment précis où cette commutation a lieu, les indications fournies par l'affichage ne correspondent pas aux données effectivement programmées (et d'ailleurs convenablement exécutées). Un petit défaut que l'on oublie très vite en revenant à la procédure d'affichage normal en passant par la fonction CLEAR.

Une petite verrue encore: hormis au moment du bouclage hebdomadaire - passage du dimanche soir au lundi matin - on a constaté que l'horloge, entre 00 heure et 00 heure 1 minute, se mettait à clignoter à un rythme très rapide. C'est bizarre, mais c'est comme ça!

Répetons, pour finir, que ces petites imperfections ne compromettent en rien l'excellente prestation du TMS 1601.

Figure 5. Pour le réglage de la fréquence d'horloge de secours et à défaut de fréquencemètre, nous proposons ce montage auxiliaire qui vous permettra de faire le réglage "à l'oreille". Il faut bien entendu débrancher les connexions du transformateur d'alimentation et disposer de l'alimentation de secours (piles ou accus). Une fois que l'on aura obtenu la stabilisation du signal émis par l'écouteur piézo-électrique, on pourra considérer que P1 est bien réglé.



Nous tenons toutefois à préciser que ce montage n'a pas fait l'objet d'une réalisation pratique: ce n'est donc qu'un projet à remettre sur l'établi! La sensibilité varie fortement en fonction des cellules photovoltaïques CP1 et CP2. Lorsque S1 est fermé, l'intensité de l'éclair est doublée. La résistance de 100 ohms/4 W limite le courant de charge des condensateurs à une valeur raisonnable.

Caractéristiques et brochages des composants standard

Comme on peut le lire chaque mois sur la page "décodage" d'Elektor, nous utilisons des références standardisées pour certains composants usuels; ainsi 741 correspond à μA 741, LM 741, RC 741, etc. Les pré- et suffixes d'identification sont délibérément omis pour obtenir une dénomination tout à fait "neutre" — comme la Suisse — et minimaliste. Il en va de même pour les caractéristiques sur lesquelles nous nous basons lors de la conception d'un schéma: la plage de tension d'alimentation, par exemple, sera celle du moins performant des circuits intégrés disponibles sur le marché sous cette référence standard. On ne perd rien en utilisant un type de circuit de meilleure qualité, à condition bien sûr que les caractéristiques soient compatibles par ailleurs.

Si nous abordons ce sujet, c'est en fait à cause d'une mésaventure récente avec une série de BC 516 dont le brochage n'était pas orthodoxe. Dès les premiers ennuis nous nous sommes assez vite aperçus que le fabricant, conscient de sortir des chemins battus, avait pris la précaution d'indiquer le brochage hétérodoxe sur ses boîtiers. Comme quoi il n'est jamais superflu de consacrer quelques secondes à la vérification des brochages et des indications données par les constructeurs! Même pour des TUP ou des TUN!

Brochage de la prise PériTel/ SCART

Broches	Signaux
1	Sortie audio B (stéréo canal droit)
2	Entrée audio B (stéréo canal droit)
3	Sortie audio A (stéréo canal droit)
4	Masse audio
5	Masse RVB Bleu
6	Entrée audio A (stéréo canal gauche)
7	Signal RVB Bleu
8	Tension de commutation Péri/TV (0...1 V = TV; 10...12 V = Péri)
9	Masse RVB Vert
10	Ligne de données 2
11	Signal RVB Vert
12	Ligne de données 1
13	Masse RVB Rouge
14	Réserve
15	Signal RVB Rouge
16	Blanking (+1 V CC)
17	Masse Vidéo
18	Masse blanking
19	Sortie vidéo
20	Entrée vidéo
21	Masse châssis

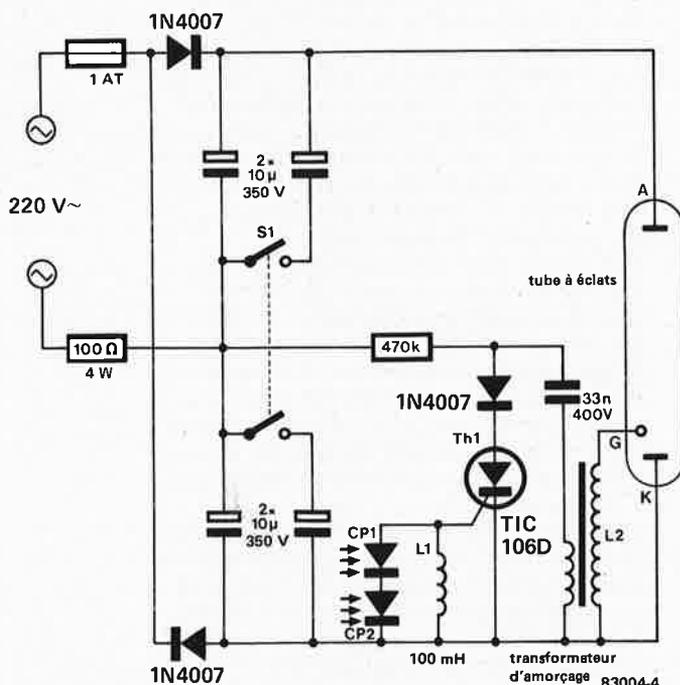
Flash-esclave alimenté en 220 V

A propos du flash-esclave (Elektor n° 49-50, Juillet/Août 1982, page 7-97) et du déclenchement photovoltaïque pour flash-esclave (Elektor n° 49-50, Juillet/Août 1982, page 7-86), un lecteur féru de photographie nous demande pourquoi il faudrait continuer de s'astreindre à passer de la tension du secteur à une basse tension pour charger les accus, laquelle est ensuite convertie en haute tension pour l'éclair du flash alors qu'il existe sans doute un chemin plus direct. Certes oui, mais que ce chemin-là ne nous mène pas directement... au cimetière! Il n'y a plus d'isolation galvanique entre l'utilisateur et le réseau, ce qui devrait nous inciter à redoubler de prudence. La conception d'un schéma n'a pas posé beaucoup de difficultés (nous avons pêché ici et là dans des circuits plus anciens).

Le gradateur sans effets sur les tubes luminescents de faible section

Depuis la parution de nos articles concernant les tubes luminescents, (gradateur universel et amorçage électronique pour tubes luminescents), nous avons appris l'existence sur le marché d'un type de tube luminescent économique. Ces nouveaux tubes ont une caractéristique évidente, leur faible section. Ils font en effet 26 mm de section, les tubes plus anciens en faisaient eux 38. Ce nouveau type de tube ne se laisse plus influencer par le gradateur. Les électrodes d'amorçages rougissent bien, mais le tube ne s'allume pas. Que se passe-t-il?

Voici la réponse (simplifiée) que nous a fourni l'un des fabricants les plus importants de ce nouveau type de tubes. La tension d'amorçage des tubes à faible section est plus élevée pour les tubes fins qu'elle ne l'était pour les tubes anciens modèle. Cet état de fait tient et de plus la faible épaisseur et du gaz contenu par les nouveaux tubes. Les tubes plus anciens contenaient de l'argon; les tubes modernes fonctionnent au krypton. En raison de la haute température exigée pour "l'allumage" du gaz, le procédé de préchauffage des électrodes utilisé avec succès sur les tubes de 38 mm, est incapable d'"allumer" le nouveau tube. Dommage, mais nous n'avons pas trouvé de solution à ce nouveau "défi" (pour l'instant). Nous ne désespérons pas de trouver un jour un gradateur qui fonctionne également avec ce nouveau type de tubes. Il existe actuellement des systèmes de préchauffage hautes-fréquences capables de travailler au gradateur qui ont atteint un stade de développement relativement avancé.



Evidences non-mentionnées pour le thermostat pour bain photographique

Lors de la rédaction d'un article certains faits peuvent paraître évidents à l'auteur, que ne le sont pas pour les lecteurs. C'est ce qui est arrivé pour l'article en question. Le montage électronique fonctionne bien comme cela est indiqué, nous fait savoir un lecteur, mais le texte mentionne à peine le fait qu'il faut isoler le capteur de température est le filament de chauffage contre l'agressivité de la solution de développement de manière à éviter l'électrolyse de la solution. Il n'a pas totalement tort. Nous ne parlions que d'enfourer le filament chauffant dans le bord de la cuvette par fusion locale du plastique, ou d'utiliser de la colle à deux composants capable de survivre à la pngée dans un liquide basique tel un révélateur.

Un lecteur nous suggère un autre truc résistant. Plutôt que d'utiliser 2 mètres de fil de 5 Ω/m, il est préférable de prendre 2 longueurs de 2 mètres de fil résistant de 10 Ω/m. Ce type de fil est en effet plus fin que le précédent et se laisse mettre de ce fait plus facilement en place dans le bac. La puissance dissipée reste largement suffisante.

Attention à la lecture des codes de couleurs

Nous avons constaté, à l'étude de certains montages qui nous ont été apportés à la rédaction ou aux différents salons, qu'assez souvent on se trompait dans la lecture du code des couleurs. Il est en effet relativement difficile, en cas d'éclairage insuffisant, de faire la différence entre le rouge et l'orange.

Les conséquences de ce "daltonisme"? La mise en place d'une résistance de 10 k à la place prévue pour une résistance de 1 k. Résultat, le montage ne fonctionne pas, (bien évidemment). Il existe un danger latent d'erreur pour d'autres couleurs.

Conclusion, faire attention au code des couleurs, et en cas de doute, prendre un multimètre. Il serait dommage qu'un montage ne fonctionne pas uniquement parce que l'on a fait une erreur de couleur.

555 en monostable redéclenchable

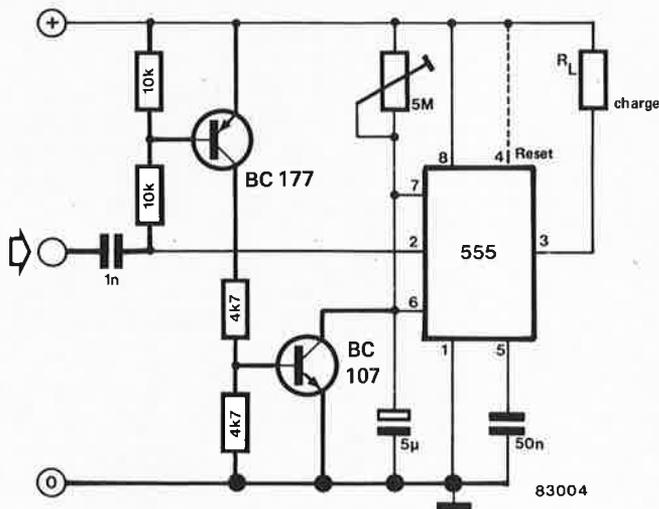
Les spécifications du temporisateur 555 sont claires: ce circuit n'est pas redéclenchable en mode monostable. C'est bien la vérité d'ailleurs!

Et pourtant, la solution est simple et ne requiert que deux transistors: une impulsion de déclenchement négative arrivant sur l'entrée avant la fin de la période de temporisation par l'intermédiaire du transistor BC 107. Le monostable est redéclenché aussitôt après... ça nous fait un joli petit montage, et une belle jambe: un de moins pour le numéro de Juillet/Août! Plus de 100 circuits, ça creuse, vous savez!

Micro-ordinateurs et macro-parasites

Mon ordinateur perturbe la réception FM, que puis-je faire pour remédier à cela? Comment cela se fait-il?

Rien d'étonnant si l'on considère qu'un micro-ordinateur comporte des circuits intégrés numériques rapides, comme par exemple ceux de la famille Schottky-TTL, qui traitent des signaux logiques de fréquence élevée, et dont les harmoniques (et il y en a beaucoup puisque les flancs sont très raides) vont polluer les bandes VHF et UHF. Ceci ne vaut pas seulement pour les machines "faites à la maison", comme le Junior Computer, mais aussi pour certains appareils de fabrication industrielle. Le remède consiste à effectuer un blindage HF autour de la source de parasites: autrement dit, il faut mettre son ordinateur dans un boîtier métallique relié à la masse, et munir l'alimentation d'un filtre d'anti-parasitage... hé! oui, les parasites se propagent aussi par les lignes du secteur. Les liaisons entre l'ordinateur lui-même et ses périphériques ne devraient jamais être faites autrement qu'avec du câble coaxial. Ceci est d'ailleurs valable non seulement pour les micro-ordinateurs, mais aussi pour tout autre type de circuit numérique.



Clavier polyphonique simplifié

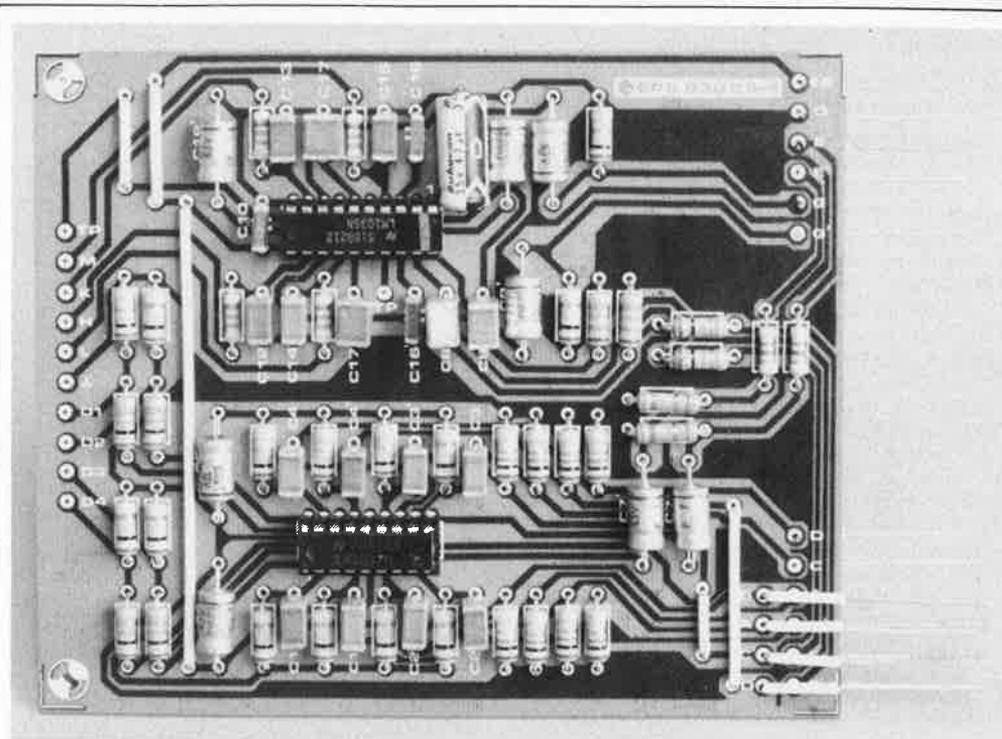
Dès l'instant où l'on choisi de construire un "vrai" synthé polyphonique, il devient impossible de ne le faire qu'avec deux poignées de composants. Certains de nos lecteurs pensent cependant qu'il devrait être possible de faire plus simple. Les lettres que nous recevons regorgent d'exemples, de trucs, d'astuces, mais aucune d'entre elles ne nous a fourni la solution géniale.

Certaines missives proposent de construire en version polyphonique les VCO seuls, et de les relier à un unique VCF ou VCA. De cette façon on économise bien évidemment un nombre de composants fort conséquent, mais cela signifie la fin de la texture polyphonique du son obtenu. C'est en effet la première touche actionnée qui déclenche l'enveloppe. La note suivante est bien produite par un VCO différent, mais elle naît et se retrouve à l'intérieur de l'enveloppe décroissante produite par la première. Dans ces conditions, on se voit obligé de reprendre un jeu monophonique, ou de ne jouer que par accords successifs; aucune de ces deux possibilités ne constitue la solution rêvée.

L'éprogrammeur et le micro-ordinateur BASIC

Certains lecteurs désirant utiliser l'éprogrammeur en combinaison avec le micro-ordinateur BASIC/SC/MP nous ont fait part de problèmes. Après recherches, il semble que ce soit une question de chronologie des signaux arrivant à la carte CPU. Les bits de l'adresse et le signal NWDS arrivent pratiquement simultanément sur le bus. Pour cette raison, le signal fourni par le décodeur d'adresse (IC5 de l'éprogrammeur) arrive trop tard, et ne peut pas être traité par FF1 et FF2. Il existe un remède fort simple à ceci: il suffit de retarder quelque peu le signal NWDS. La solution la plus simple pour atteindre cet objectif est de remplacer IC10, (74LS04) par un 74C14. Le retard introduit par N6 grandit, ce qui donne largement le temps au décodeur d'adresse de remplir sa fonction; et l'éprogrammeur fonctionne à la satisfaction générale.

Réponses techniques



Utiliser une télécommande est pratique courante pour l'Homo Televidens (l'homme qui voit de loin). Pour quelle raison devrait-on priver l'Homo Audiens (l'homme qui entend) de ce que possède son congénère? Telle une baguette magique, Interlude vous donne la possibilité de commander du bout des doigts, depuis votre confortable fauteuil, le monde audio, le volume, la balance, la tonalité. Quo vadis Homo computériensis?

interlude

le module
interne de
télécommande
de Prélude

De la même façon qu'un chef d'orchestre dirige ses musiciens à distance, le montage que nous allons décrire permet d'agir sur un certain nombre des paramètres caractéristiques d'une chaîne stéréo. La transmission des ordres se fait par une liaison par rayons infrarouges.

Commençons par quelques vérités de Lapalisse. Vouloir rendre un pré-amplificateur télécommandable signifie se donner la possibilité d'agir à distance sur ses organes de commande les plus importants. Le commutateur de sélection de source doit alors être remplacé par plusieurs relais ou autres interrupteurs analogiques. La solution basée sur des relais coûte les yeux de la tête et exige d'autre part une logique de commande des relais; étant donnés les circuits intégrés disponibles actuellement, la solution utilisant les interrupteurs analogiques ne satisfait pas les exigences posées par le cahier des charges de la chaîne XL.

Les commandes de volume, de balance et de tonalité se ressemblent comme des gouttes d'eau. Elles exigeraient des potentiomètres stéréo pourvus d'un petit moteur, la courbe caractéristique du potentiomètre de volume devant être logarithmique par

ailleurs. La seconde solution, les potentiomètres électroniques réalisés à l'aide d'OTA, sigle qui n'a plus de secret pour nos lecteurs assidus (Operational Transconductance Amplifier = amplificateur opérationnel à transconductance), OTA qui n'ont malheureusement pas les qualités requises pour être utilisés en électronique audio.

Plutôt que nous abaisser à faire des compromis, nous avons pourvu Prélude de deux pré-amplificateurs. Prélude lui-même est un pré-amplificateur pourvu d'inverseurs et de potentiomètres conventionnels, basé cependant sur une technique de commutation raffinée. L'investissement consenti ne peut qu'améliorer la qualité sonore du montage. Le pré-amplificateur numéro 2, c'est Interlude qui n'est activé que lorsque l'on passe du mode manuel (manual) au mode télécommandé (remote).

La deuxième voie

Le confort d'utilisation d'Interlude se paie par une légère baisse de qualité. La lecture du tableau 1 vous montre cependant que les conséquences sont loin d'être catastrophiques.

ques. Interlude reste largement à l'intérieur du domaine défini comme étant celui de la Hi-Fi.

Un coup d'œil au schéma de principe nous montre que le montage ne comporte que peu de choses si l'on exclut les deux circuits intégrés. Cette économie de circuits intégrés et les remarquables caractéristiques obtenues quant à leurs effets sur les signaux électroniques qu'ils conduisent ne sont possibles que grâce à l'apparition sur le marché de nouveaux circuits intégrés tels le LM 1035 et le LM 1037, deux circuits de National Semiconductor.

Une autre raison qui fait donner le qualificatif d'acceptables aux caractéristiques est le fait qu'Interlude utilise un certain nombre des circuits importants de Prélude. On trouve, sur le trajet suivi par le signal d'Interlude, le pré-amplificateur MC/MD et l'amplificateur linéaire de Prélude par exemple.

Le schéma le plus pratique pour visualiser le trajet suivi par le signal est donné dans la partie 1 de Prélude, page 2-23 du numéro de février 1983.

La seule tâche qu'IC1, le commutateur électronique de sélection de l'entrée, se voit confier est de choisir l'une des entrées ayant un niveau suffisamment élevé (situé aux alentours de 100 mV_{eff}). L'amplificateur linéaire fait en sorte que l'entrée du LM 1035 soit dotée d'une "puissance" adéquate, puissance de 1 volt efficace environ. Les quelques points faibles typiques du circuit intégré, tels que rapport signal/bruit et temps de transmission, n'entrent même plus en ligne de compte.

Tableau 1

Caractéristiques techniques

Facteur de distorsion (1 kHz, 1 V _{eff} en sortie)	< 0,15%
Gamme de fréquence (+0, -1 dB):	20 Hz . . . 40 kHz
Rapport signal/bruit:	
tuner, aux, tape:	> 75 dB
MM1, MM2:	> 65 dB
MC:	> 55 dB
Réglage de tonalité: basses (40 Hz):	± 15 dB
aigus (16 kHz):	± 15 dB
Diaphonie (20 Hz . . . 20 kHz):	< -40 dB
Excursion du réglage de volume	80 dB
Réglage de balance, atténuation d'un canal:	+1 dB . . . -26 dB

interlude
elektor avril 1983

Le montage

IC1 est un double commutateur à 4 positions. En fonction des niveaux logiques présents sur les entrées de commande D1 . . . D4, l'une des entrées de signal A . . . D (A' . . . D') correspondantes est connectée à la sortie E (E'). Les canaux gauche et droit fonctionnent de manière synchrone. Lorsque l'entrée de commande se voit appliquer une tension comprise entre 2,5 et 50 V, l'entrée de signal correspondante est activée. Lorsque la tension est inférieure à 1,0 V, l'entrée de signal correspondante est bloquée. Les résistances R1 . . . R4' ont deux fonctions: elles fournissent la tension de polarisation pour les entrées du circuit intégré d'une part et constituent l'impédance d'entrée d'autre part (cette dernière étant obtenue de conserve avec les potentiomètres ajusta-

1

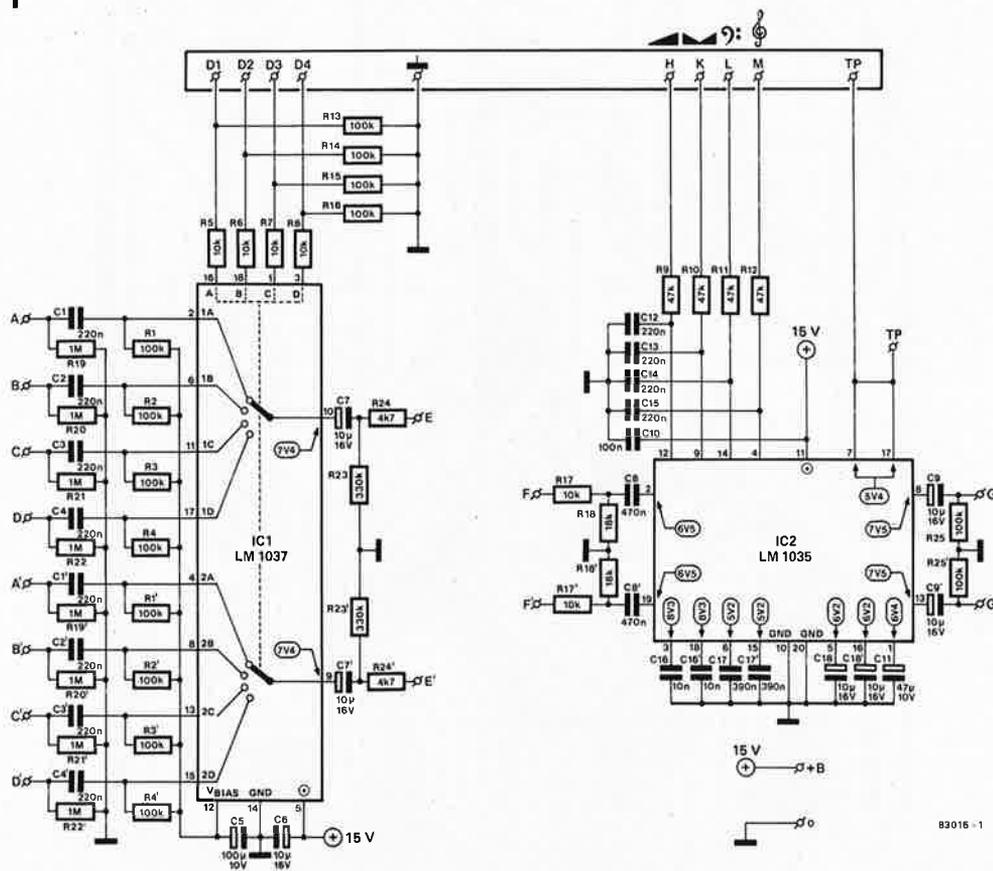
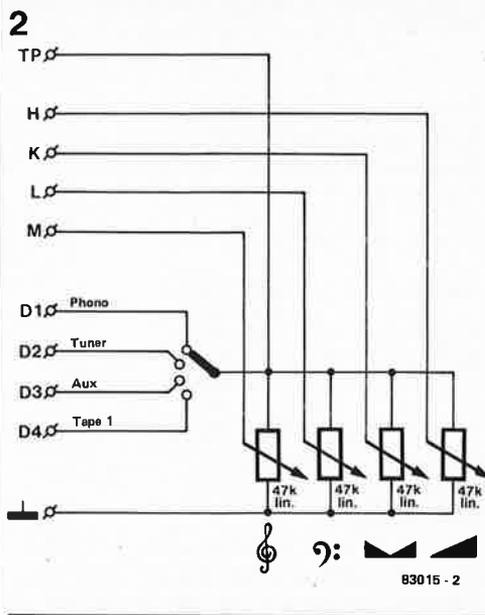


Figure 1. Deux circuits intégrés, très récents il est vrai, constituent à eux seuls la quasi-totalité du schéma d'Interlude. Un pré-amplificateur complet est intégré sur la puce de ces étranges insectes à 20 broches.

Figure 2. Un câble en lieu et place de rayons infrarouges. Ce schéma montre comment procéder pour réaliser une télécommande câblée. Il montre également comment construire un pré-amplificateur simple grâce à un commutateur, quatre potentiomètres et le circuit imprimé d'Interlude.



bles de la platine de connexion). Les sorties E et E' sont à basse impédance. Le gain de IC1 est de 0 dB (gain unitaire).

IC2 contient six potentiomètres électroniques. Il en faut deux (stéréo) pour chacune des fonctions volume, aigus et basses, soit six au total. La fonction de balance est réalisée par action sur les potentiomètres de volume. Le volume possède le domaine de réglage le plus étendu, puisque

celui-ci dépasse les 80 dB. Précisons ce chiffre pour ceux de nos lecteurs à qui cette valeur ne dit rien: le rapport entre le niveau le plus faible et le niveau le plus élevé dépasse 10 000. Les potentiomètres des aigus et des basses ne peuvent modifier le signal BF que jusqu'à ± 15 dB. Sachant que le signal BF destiné à IC2 est fourni par l'amplificateur linéaire de Prélude et qu'il s'agit d'une tension de $2 V_{eff}$ environ, il faut le porter au niveau optimal pour IC2, niveau qui est de $1 V_{eff}$: l'abaissement du signal disponible entre les points F et F' est effectué par les diviseurs de tension R17/R18 et R17'/R18'.

La tension de commande des potentiomètres existant aux connexions H... M peut varier entre 0 V et la tension régnant au point TP (5,4 V); ce point TP peut supporter une charge allant jusqu'à 5 mA, charge que l'on atteint lorsque l'on y connecte des potentiomètres par exemple.

Le circuit intégré dispose par ailleurs d'une possibilité dont Prélude ne tire pas parti: il dispose d'un circuit de correction physiologique ("loudness"). Si l'on souhaite mettre cette fonction en œuvre, il suffit de relier la broche 7 à la broche 12 et non pas à la broche 17 comme c'est le cas ici...

Mise en place du module dans Prélude

L'implantation des composants n'exige pas de précautions autres que celles prises habi-

3

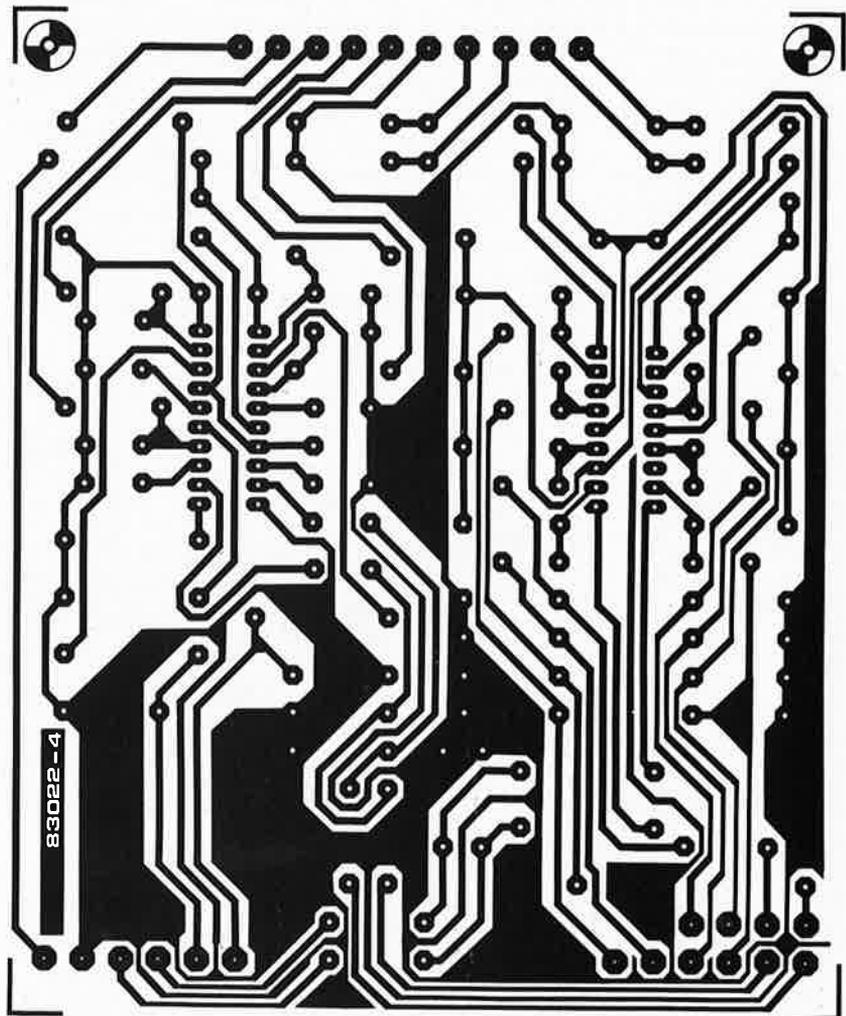


Figure 3. Représentation du circuit imprimé et implantation des composants d'Interlude. Les connexions + B (15 V), A... D, A'... D', E, E', F, F', G et G', sans oublier \perp , se retrouvent sous la même dénomination sur la même dénomination sur le circuit imprimé, de sorte qu'il est possible de les relier directement aux points correspondants de la carte de bus de Prélude en enfichant les petits fils de câblage que l'on aura fixés sur ces divers points.

tuellement. Les connexions + B (15 V), A...D, A'...D', E, E', F, F', G et G', sans oublier L, se voient dotées chacune d'un petit morceau de fil de câblage de 2 cm de longueur environ. Lorsque ceux-ci sont mis en place, les divers morceaux de fil sont enfichés dans les orifices destinés à les recevoir, orifices prévus sur la carte de bus (figure 3 dans Elektor de février 1983, page 2-40), puis soudés. Le côté composants du circuit imprimé est tourné vers la gauche, lorsqu'on le regarde en prenant la face avant comme point de repère.

Sur la face arrière du boîtier, juste à côté du circuit imprimé, on pourra mettre en place les prises qui transmettront les tensions de commande destinées aux circuits intégrés. Il est recommandé de choisir soit une prise femelle pour châssis à 10 broches, soit deux prises de 5 broches. Si l'on choisit la solution la plus économique, les 2 prises à 5 broches, il est préférable de mettre en place deux fiches de configurations différentes pour éviter des problèmes pouvant naître de la confusion des deux fiches. Une fiche DIN stéréo et une fiche pour casque d'écoute font parfaitement l'affaire.

Lorsque ces diverses opérations sont terminées, Prélude est fin prêt pour la télécommande de ses fonctions. Il ne reste plus qu'à construire la baguette du chef d'orchestre: l'émetteur et le récepteur à infrarouges. Ces deux montages feront l'objet d'un article dans le numéro du mois de mai.

A propos

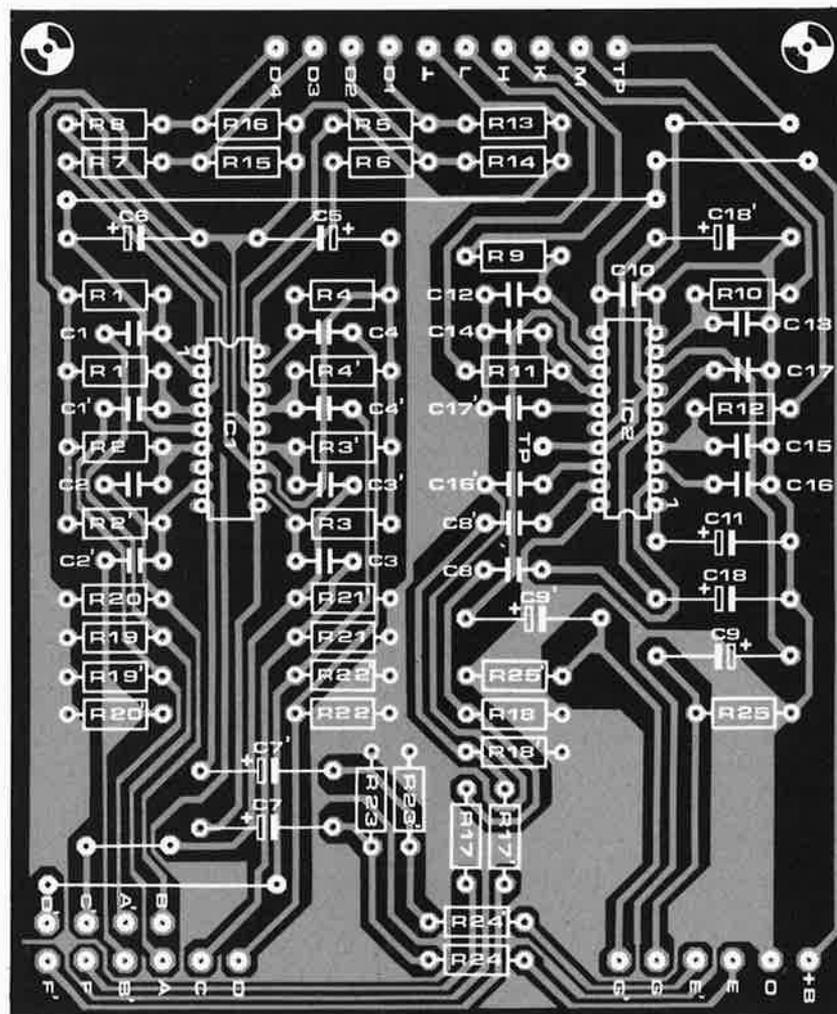
Si l'impatience vous démange, que vous n'ayez pas l'intention de mettre les petits plats dans les grands et Interlude dans Prélude, ou que vous désiriez utiliser Interlude comme un petit pré-amplificateur individuel, il est fort possible de remplacer le sous-ensemble émetteur/récepteur IR par des potentiomètres et inverseurs standards. On peut ainsi réaliser une télécommande fonctionnelle câblée (système que nos voisins d'outre-Manche appellent "Wired Remote Control").

La figure 2 montre la voie à suivre pour construire cette deuxième version. Un commutateur à 4 positions et quatre potentiomètres mono linéaires de 47 k suffisent à la tâche. Pourquoi ne pas mettre le tout dans un petit boîtier?

Le montage de la figure 2 est une simulation des ordres de commande envoyés par la télécommande à rayons infrarouges. Il ne serait pas mauvais du tout de commencer par construire ce circuit pour tester le fonctionnement d'Interlude, avant de mettre en doute ultérieurement le fonctionnement de la télécommande.

Le câble reliant le boîtier de télécommande câblée au circuit imprimé peut atteindre sans inconvénient une dizaine de mètres. La commande se faisant par tension continue, on ne risque ni ronflement, ni bruit, ni craquement, ni interférence quelconque due aux ondes courtes.

interlude
elektor avril 1983



Liste des composants

Résistances:

R1...R4, R1'...R4',
R13...R16, R25,
R25' = 100 k
R5...R8, R17, R17' = 10 k
R9...R12 = 47 k
R18, R18' = 18 k
R19...R22,
R19'...R22' = 1 M
R23, R23' = 330 k
R24, R24' = 4k7

Condensateurs:

C1...C4, C1'...C4',
C12...C15 = 220 n
C5 = 100 µ/10 V
C6, C7, C7', C9, C9', C18,
C18' = 10 µ/16 V
C8, C8' = 470 n
C10 = 100 n
C11 = 47 µ/10 V
C16, C16' = 10 n
C17, C17' = 390 n

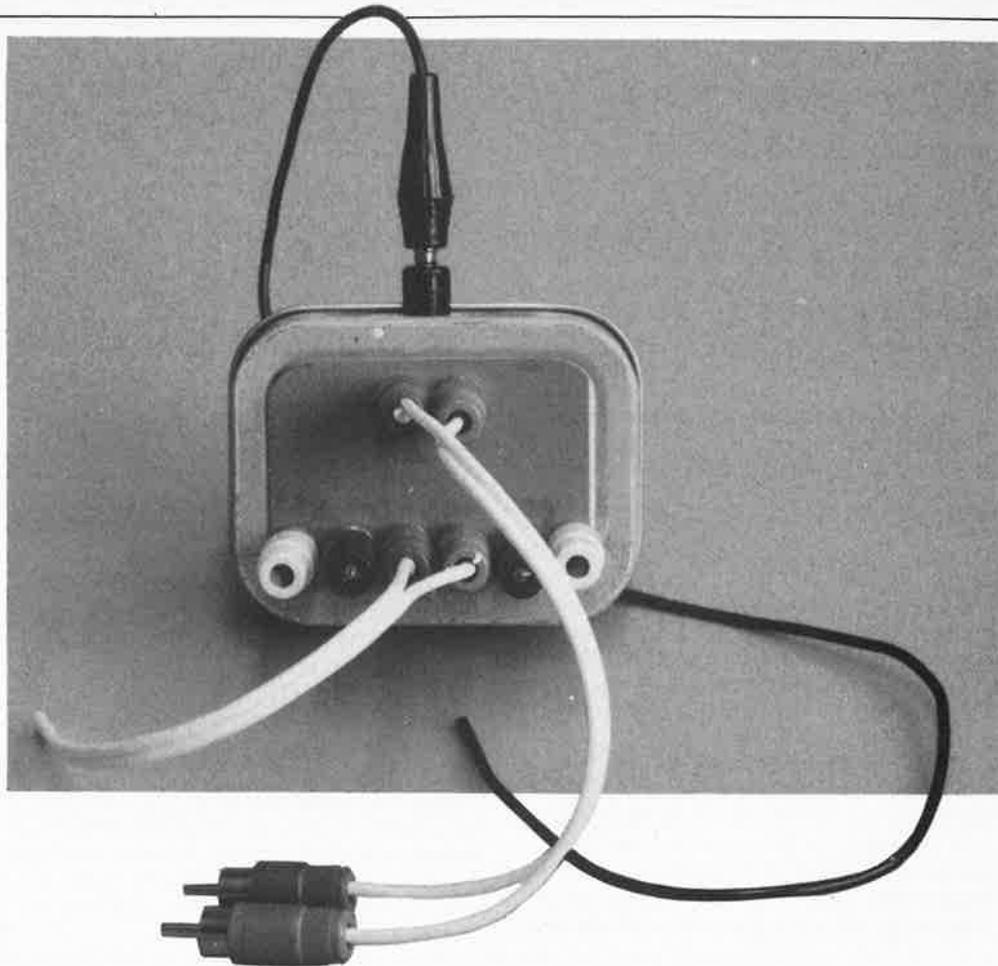
Semiconducteurs:

IC1 = LM 1037 (National
Semiconducteur)
IC2 = LM 1035 (National
Semiconducteur)

Divers (figure 2, voir texte):

1 commutateur
4 potentiomètres linéaires
mono 47 k
1 petit connecteur à
9 broches au minimum
(voir texte)

Photo. L'égaliseur RC ne comporte que six prises Cinch femelles montées sur un boîtier métallique (dont elles sont isolées), lui-même relié à la ligne de masse (et non au blindage des câbles de liaison) du tourne-disques et de l'amplificateur. Quatre de ces fiches reçoivent les câbles de liaison, tandis que les quatre autres reçoivent des fiches mâles dans lesquelles sont soudés un condensateur ou une résistance.



Les cellules phonocaptrices magnétodynamiques (à aimant mobile par conséquent) requièrent, pour une utilisation optimale, une impédance terminale optimale. On en parle... beaucoup! Parfois trop et souvent mal!

Nous essayons de montrer ici comment des moyens simples, mis en œuvre à bon escient, permettent d'obtenir d'excellents résultats.

égaliseur RC

Correction de la courbe de fréquence de cellules magnéto-dynamiques

Vous avez sans doute déjà eu l'occasion de constater dans un auditorium à quel point deux platines tourne-disques ou deux amplificateurs peuvent sonner différemment. Et c'est certainement avec non moins de stupéfaction que vous avez pu vous rendre compte, chez vous, que tel ampli dûment testé pourtant devenait méconnaissable associé aux autres composants de votre chaîne Hi-Fi personnelle.

Il n'y a là rien d'ésotérique; ces phénomènes peuvent être accentués par des paramètres psychologiques, c'est sûr, mais ils reposent sur des fondements techniques qu'il suffit de connaître pour en saisir l'importance.

Du symptôme à la cause

Dans le cas d'une cellule phonocaptrice magnétodynamique, c'est dans la structure même de l'élément que se trouve l'origine du phénomène. On se reportera à la figure 1 pour l'illustration des explications qui

suivent. L'aiguille est reliée à un aimant permanent de petite taille, dans la sphère d'influence duquel est placée une bobine. Les variations du champ magnétique causées par les mouvements de l'aiguille résultent ainsi en variations de tension. Du fait des faibles dimensions d'une cellule, on se doute que la bobine elle-même ne peut être constituée que de fil très fin; d'où il résulte qu'elle ne sera pas caractérisée que par son inductivité, mais aussi par une certaine résistance ohmique (R_i) et une certaine capacité (C_i). Selon le fabricant, l'inductivité d'une telle bobine peut aller de 200 mH à 1 H! La résistance ohmique varie entre 200 ohms et 1 000 ohms, tandis que C_i est composée par la capacité propre de la bobine et du câblage de la cellule à travers le bras de lecture du tourne-disques. La valeur de cette capacité atteint facilement (malheureusement) quelques dizaines de pF...

La conception des cellules est telle qu'avec une impédance terminale bien définie, la courbe de fréquences est (plus ou moins) linéaire. L'influence de L , R_i et C_i est neutralisée en même temps que celle de l'impédance de jonction. Celle-ci a une valeur normalisée de 47 k/400 p.

On serait tenté de penser que tout va bien ainsi... du moins tant que sur la figure 1 $C_i + C_x + C_p = 400$ pF et R_x en parallèle sur $R_p = 47$ k.

Et bien non, l'affaire n'est pas aussi simple!; la normalisation est loin d'être systématique et les fabricants (de cellules aussi bien que de tourne-disques) la considèrent avec une certaine distance: on trouve des cellules spécifiées pour une impédance de jonction de 33 k... 100 k et pour une capacité de jonction de 80 pF... 1 nF. Ces valeurs indiquées "sur le papier" ne sont d'ailleurs pas toujours respectées dans la réalité, si l'on en juge d'après la diversité des mesures relevées! C'est encore bien pire en ce qui concerne l'impédance d'entrée spécifiée par les fabricants de pré-amplificateurs pour cellules MD: on peut relever des disparités parfois importantes entre le canal gauche et le canal droit d'un même appareil. Seuls les appareils de haut de gamme sont dotés d'organes de réglage de l'impédance d'entrée. Rien d'étonnant, avec de telles irrégularités, à ce qu'avec différentes combinaisons entre des éléments d'une chaîne on obtienne des résultats différents.

Egaliseur phono

Puisqu'il n'est pas possible d'intervenir sur la capacité C_i du câble (et encore moins sur C_j), il ne nous reste plus qu'à intervenir sur les caractéristiques d'entrée de l'amplificateur. Une telle intervention est facilitée par ce que l'on appelle les égaliseurs phono. Il s'agit d'un accessoire que l'on insère entre le tourne-disques et l'entrée phono de l'amplificateur. Un dispositif mécanique ou électronique permet de mettre divers condensateurs et/ou résistances en parallèle sur la jonction. Le contenu d'une telle boîte vaut quelques dizaines de francs au plus; il faut donc croire que les quelques cen-

taines de francs du prix affiché par les commerçants ne sont justifiés que par l'ésotérisme de la procédure et peut-être un nom qui sonne bien: égaliseur phono, baratin à l'appui! Il reste, d'ailleurs, à démontrer l'efficacité réelle de ces appareils. Une fois de plus, la Hi-Fi montre son vrai visage de *Haute Infidélité*...

Egaliseur RC

Après une aussi amère constatation, on ne s'avoua pas vaincu au laboratoire d'Elektor. C'est ainsi que naquit l'égaliseur RC de la photo: un boîtier métallique, deux prises d'entrée, deux prises de sortie et quatre prises auxiliaires, c'est tout.

Entre les prises d'entrée et les prises de sortie, la jonction est directe. Les prises auxiliaires sont destinées à recevoir des fiches Cinch mâles isolées, contenant soit un condensateur, soit une résistance que le câblage interne met en parallèle sur les jonctions entre le tourne-disques et le pré-amplificateur.

C'est bon marché et d'une souplesse illimitée (ou presque)!

Les prises châssis femelles devront être isolées du boîtier métallique dans lequel elles sont montées. La mise à la masse de ce boîtier sera effectuée à l'aide de la ligne de masse (séparément disponible sur la plupart des platines tourne-disques). Cette même ligne de masse séparée sera reliée à la masse du pré-amplificateur. Ceci est important, voire indispensable, pour prévenir la ronflette.

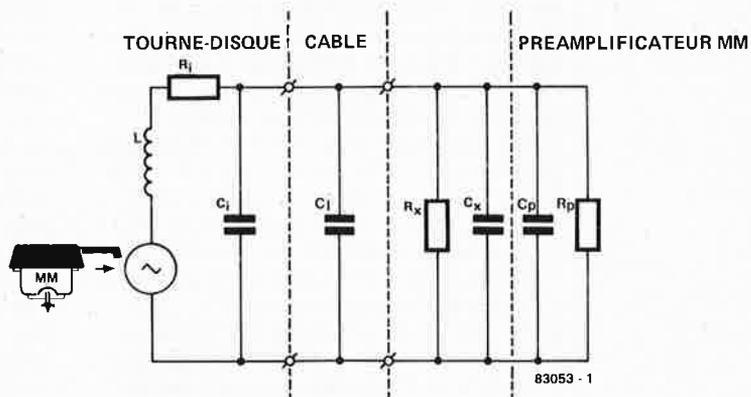
On notera que ce type d'égaliseur RC a également été prévu pour le nouveau pré-amplificateur d'Elektor, le bien nommé Prélude.

Egalisation

Nous voilà avec notre petite boîte à malices au creux de la main... mais quelles valeurs de condensateurs et quelles valeurs de résistances choisirons-nous? Les uns disent "au jugé"... les autres rétorquent qu'il faut procéder sci-en-ti-fi-que-ment! En tout état de cause, si vous avez de l'oreille, c'est bien;

Figure 1. Le schéma ci-contre met en évidence les grandeurs parasites qui faussent la jonction entre un tourne-disques et un pré-amplificateur. R_x et C_x sont les composants de l'entrée du pré-amplificateur MM. C_p et R_p représentent une impédance parasite résultant du câblage et des pistes cuivrées du circuit du pré-amplificateur.

1



2

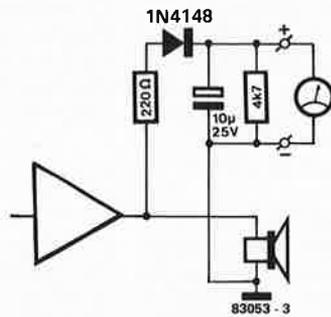


Figure 2. Ce circuit auxiliaire permet de corriger efficacement la courbe de réponse aux fréquences élevées. Il est à connecter directement aux sorties de l'amplificateur de puissance, en parallèle sur le haut-parleur ou l'enceinte.

4. S'il apparaît que l'aiguille reste stable ($\pm 15\%$) sur l'ensemble de la plage d'excursion du signal-test, on range tout et on pousse un soupir de satisfaction: il n'y a pas lieu d'opérer de correction! Si l'aiguille accentue sa déviation au fur et à mesure que la fréquence du signal-test augmente, on continue la procédure de réglage selon le paragraphe 5. Si la déviation de l'aiguille diminue alors que la fréquence du signal augmente, on se reporte au paragraphe "Ne désespérez pas!".
5. C'est ici que commence la mise au point de l'égaliseur. On commence par insérer un condensateur et une résistance de faible valeur pour le premier et de forte valeur pour le second (10 pF et 1 M). Le montage sera effectué conformé-

3

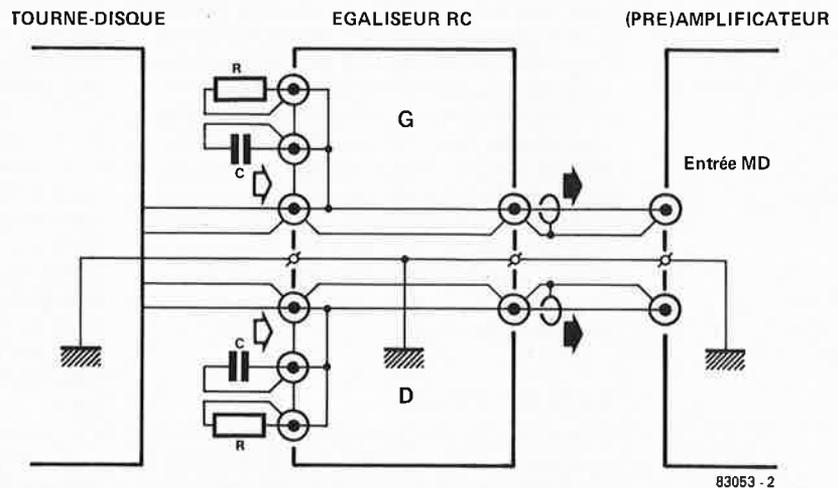


Figure 3. Une fiche-condensateur et une fiche-résistance réalisées à l'aide d'une fiche Cinch mâle. Les valeurs utilisables s'étendent de 47 k à 0 Ω pour R et de 10 pF à 1 nF pour C.

mais avec un multimètre, ce sera encore mieux.

Que faire devant une cellule spécifiée à 50 k/250 pF lorsque la caractéristique d'entrée de l'amplificateur MD est de 47 k/330 pF? Et que dire de la capacité du câble de liaison? Peut-on croire la fiche de caractéristiques du fabricant?

Bref! Mesurons.

Pour commencer, il faut se doter d'un disque-test ordinaire; celui-ci devrait comporter une excursion en fréquence du signal de 50 Hz à 20 kHz. En principe, ce signal est sinusoïdal. Un signal de bruit ne se prête que mal à cette procédure de réglage. A défaut de signal wobulé, une excursion par saut de tierces est tout à fait praticable. Ces disques sont disponibles dans les bons magasins de disques (ils sont chers!). . .

Il faut également un multimètre analogique et le circuit de mesure de la figure 2. L'égaliseur RC devra être monté en série entre le tourne-disques et le pré-amplificateur MD.

1. Rendre la correction de tonalité inefficace, ainsi que tous les filtres accessoires (subsonic, loudness et autres...).
2. Connecter le circuit de mesure de la figure 2 à la sortie HP de l'amplificateur; mettre le disque-test en place sur le tourne-disques que l'on allume.
3. régler le volume de sortie de manière à obtenir une déviation franche de l'aiguille du multimètre.

ment à la figure 3. On reprend ensuite l'ensemble de la procédure de vérification de la déviation de l'aiguille du multimètre, en faisant varier la valeur de C et de R jusqu'à obtenir la plus grande stabilité de l'aiguille. Ne pas oublier le fait que la valeur de C et celle de R s'influencent mutuellement.

Ne désespérez pas

Si vous n'obtenez que des résultats médiocres, voire pis, il va falloir se décider à intervenir sur le pré-amplificateur lui-même. Si l'on dispose d'un schéma, l'opération n'en est que facilitée. Pour obtenir la réponse en fréquence souhaitée, il faut pouvoir mettre des résistances en parallèle sur la résistance d'entrée du pré-ampli: il est donc indispensable que la résistance fixe soit, au départ, supérieure à ce qu'elle devrait être. C'est pourquoi il est nécessaire d'augmenter la valeur de la résistance qui relie la base du premier transistor, à l'entrée du pré-amplificateur, à la masse. Dans certains cas, cette résistance est cachée... Sur la figure 1, cette résistance est baptisée R_x et sa valeur ordinaire est de 47 k. La valeur de la résistance de remplacement est de 120 k. Quant à C_x , il est préférable de le supprimer entièrement.

A présent, on reprend la procédure à partir du paragraphe 5 jusqu'à ce que l'on obtienne satisfaction.

Une véritable avalanche!!!

Pour nous y retrouver, nous avons procédé à une sorte de classement par genre et par type d'ordinateur. Il y en a pour tous les goûts. Si l'on prend comme base les divers chiffres annoncés par les différents constructeurs d'ordinateurs, la quasi-totalité des lecteurs d'Elektor possède un ou plusieurs ordinateur(s) ou calculatrice(s). Chacun doit y trouver son bonheur.

Au cœur de la bataille électronique

Jean-Pierre Bouyssonnie

1983, marée informatique. 1948, apparition du semiconducteur. Entre ces deux dates, une aventure technologique prodigieuse: celle de l'électronique. Jean-Pierre Bouyssonnie nous la raconte. Dans un livre aussi humain que scientifique, l'auteur (ingénieur et manager) témoigne à la fois de l'effort des ingénieurs et chercheurs français pour hisser la France dans le peloton de tête mondial de la technologie et des réalités du gigantesque bouleversement engendré par la "révolution des puces".

Voici un récit passionnant qui éclaire fortement de l'intérieur l'univers fascinant des "machines intelligentes". Rien n'y manque: les balbutiements, les étapes-clé, les accélérations foudroyantes d'une industrie hors du commun, qui transforment toutes les activités humaines, les découvertes, la guerre électronique, l'espace, la compétition internationale dans ses aspects les plus féroces et, enfin, la robotisation, la miniaturisation et le logiciel — un futur que l'auteur n'esquive pas. Un futur qui dépendra de l'homme et de son aptitude à connaître et domestiquer la technologie, face à l'ultime mutation de l'électronique qui, cette fois, touche à l'esprit.

Format 22,5 cm x 14,5 cm
Editions Jean Piccollec
47, rue Auguste Lançon
75013 Paris

Visicalc sur APPLE Utilisation et exemples d'application

Hervé Thiriez

Avec le modèle Visicalc, vous pouvez créer sur votre P.S.I. (Petit Système Individuel) un tableau comportant des titres, des valeurs et des formules. Dès que vous changez une des valeurs numériques, tout le tableau se met à jour en fonction des formules. Cet ouvrage vous guide pas à pas dans l'utilisation de Visicalc, à l'aide d'exemples progressifs. De nombreux cas d'application sont présentés dans la seconde partie, au rythme d'un chapitre par cas: échancier de remboursement, feuille d'impôt, gestion de

copropriété, paye, facturation, tableau de bord... Chaque exemple sert à introduire de nouvelles instructions ou astuces d'utilisation.

Editions du P.S.I.
BP 86,
77400 Lagny/Marne

La comptabilité sur APPLE II Programmes en Basic

Gérard et Serge Lillio

Un logiciel complet de comptabilité pour petites entreprises, professions libérales, artisans, commerçants. Avec édition des livres-journal, grands livres, balances,

UTILISATIONS DE L'ORDINATEUR



bilans et calcul des ratios. Programme spécial intéressant l'adaptation et la personnalisation du Plan Comptable. Et... quelques "ficelles" pour votre Apple II.

Format 28,5 cm x 21 cm
Editions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard - BP 86,
77400 Lagny/Marne

Programmez en Basic sur TRS-80 Tomes 1 et 2

L. Laurent

Cet ouvrage, en 2 tomes, a été conçu pour permettre au lecteur n'ayant aucune connaissance en informatique d'apprendre rapidement à programmer en BASIC un micro-ordinateur TRS-80, modèle I ou III. La méthode adoptée permet de découvrir le fonctionnement du TRS-80 à l'aide de programmes très simples et d'aborder l'étude d'une nouvelle notion en procédant à la modification d'un programme déjà connu.

De nombreux programmes d'application sont présentés: facturation - gestion de



stocks - paye - gestion de fichiers - histogrammes - traitement de texte.

Format 22 x 16 cm
Sybex
4, place Félix Eboué,
75583 Paris Cedex 12

Deux ouvrages complémentaires

Programmer HP-41

Philippe Descamps, Jean-Jacques Dhenin

Ce 1er volume étudie HP-41, sans ses périphériques, selon quatre axes: LES TESTS ET LES DRAPEAUX: obtenir les fonctions manquantes ($X \geq 0$) ou logiques (et, ou, non...). La PILE OPERATIONNELLE: utiliser pleinement la notation polonaise grâce au logigraphe. LES TABLEAUX NUMERIQUES: traiter une colonne aussi aisément qu'une ligne, trier, ranger... LES CHAINES DE CARACTERES: extraire un passage d'un texte, le découper ou le reconstituer. Une quarantaine de nouvelles fonctions, fournies sous forme de code barre, les index et les tableaux rassemblés en annexe constituent un outil de référence permanent.

Format 21 cm x 14,5 cm
Editions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard - BP 86,
77400 Lagny/Marne

Au fond de la HP-41 C

Jean-Daniel Dodin

Premier ouvrage français décrivant complètement la structure de Hewlett-Packard HP-41C, tant du point de vue mécanique, électrique que logique, avec un plan des principales zones de la mémoire, y compris celle du microprocesseur. Premier ouvrage au monde à donner au grand public la connaissance de l'aspect

le plus caché de la HP-41C: le microcode, avec des exemples d'application.

Cet ouvrage est organisé de façon à servir d'aide mémoire et d'instrument de travail quotidien à l'utilisateur avancé de la HP-41C.

Mais sa façon progressive d'aborder le sujet le rend accessible à tous ceux qui ont à peu près assimilé le manuel d'utilisation HP, il leur permet de mieux comprendre la structure de leur machine et par là même, de mieux l'utiliser.



Le lecteur pourra progresser dans la lecture du livre en même temps qu'il améliorera sa pratique de la programmation; mais même s'il ne sent jamais le besoin de programmer en microcode, il sera sans doute curieux d'apprendre comment la HP-41C devient amnésique lors d'un MEMORY LOST ou comment elle choisit la hauteur et la durée de ses bip bip.

Format 29,7 cm x 21 cm, 110 pages
 Jean-Daniel Dodin
 77, rue du Cagire
 31100 Toulouse

ddv1 dioden A... BZZ '82/83

Lexique de données, table d'équivalence

L'ouvrage de référence sur les diodes. Le lexique de données. Tout ce que vous vouliez savoir sur les diodes et... contient



une sorte de dictionnaire en cinq langues, la langue d'origine étant l'allemand. La traduction de certains termes techniques paraît cependant un peu gauche et sera sans doute améliorée lors de la prochaine édition.

Format 21 cm x 15 cm
 Ets Pons Sarl
 Gp ECA Electronique
 22, quai Thannaron
 26500 Bourg-les-Valence

Introduction au traitement de texte

Hal Glatzer

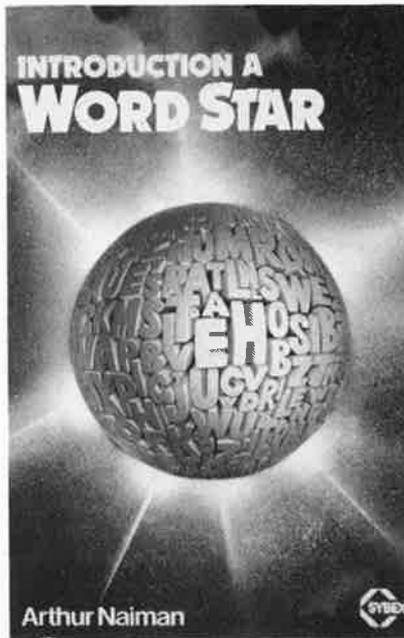
Pourquoi "traiter" les textes? Pourquoi ne pas seulement les taper? Une machine à écrire, même la meilleure et la plus chère, ne peut accomplir qu'une seule tâche: convertir des frappes de touches en lettres sur une feuille de papier. Mais un système de traitement de texte est un ordinateur qui est capable d'éditer des pages entières, de corriger des fautes d'orthographe et de taper automatiquement beaucoup plus vite qu'une personne ne le peut.

La même révolution micro-électronique qui nous a donné les calculatrices de poche rend l'utilisation d'un système de traitement de texte aussi facile que celle d'une machine à écrire.

L'ouvrage explique progressivement et en langage clair:

- ce qu'est un système de traitement de texte,
- ce qu'un système de traitement de texte peut faire pour vous,
- comment il augmente la productivité, particulièrement dans les entreprises qui manipulent de nombreux textes,
- comment comparer les caractéristiques offertes par les différentes machines.

Format 23 x 15 cm
 Sybex
 4, place Félix Eboué
 75583 Paris Cedex 12



peut faire ce dont vous avez besoin. Si vous voulez seulement vous faire une idée des possibilités d'un programme de traitement de texte, ce livre vous y aidera, en prenant WordStar comme exemple. Manuel de référence complet, l'Introduction à WordStar vous fera découvrir pas à pas les différentes possibilités d'un système de traitement de texte:

- créer et modifier un document,
- déplacer et effacer des blocs de texte,
- créer et fusionner des fichiers,
- mettre en forme des documents à l'écran,
- obtenir des effets spéciaux à l'impression, etc...

Format 23 cm x 15 cm
 Sybex
 4, place Félix Eboué
 75583 Paris Cedex 12

Visa pour l'informatique

Jean-Michel Jégo

L'informatique et les ordinateurs ont déjà fait couler beaucoup d'encre; l'auteur a décidé d'en faire couler un peu plus, mais très peu, pour tenter de les faire découvrir "aux ignorants". L'auteur a délibérément décidé de vous séduire, de vous rendre par la manière douce (pas de calcul binaire, pas d'algèbre de Boole...), de vous présenter les bons côtés de l'informatique individuelle.

Le "visa" dont il est question est donc valable pour une rapide et confortable excursion et non pour un long et aride voyage. Une fois ce premier voyage terminé, vous pourrez songer à de nombreux autres; ou vivre sur vos souvenirs, en tout état de cause, vous aurez passé un bon moment.

Format 17 cm x 25 cm
 Editions du P.S.I.
 BP 86
 77400 Lagny/Marne

Introduction à Word Star

Arthur Naiman

Il manquait depuis longtemps une introduction bien structurée et clairement écrite à WordStar, le plus puissant et le plus répandu des logiciels de traitement de texte.

Si vous possédez déjà WordStar, ce livre clarifiera l'utilisation de fonctions dont vous n'avez qu'une compréhension nébuleuse, ou dont vous ne soupçonnez même pas l'existence.

Si vous venez d'acheter WordStar, cet ouvrage vous expliquera clairement et rapidement son fonctionnement et vous pourrez ainsi utiliser le manuel du programme pour approfondir certains domaines, plutôt que pour les découvrir.

Si vous envisagez d'acheter WordStar, vous aurez un excellent aperçu des possibilités de ce programme et vous saurez ainsi s'il

National Semiconductor met à la disposition des utilisateurs un manuel portant sur les cartes micro-ordinateurs industrielles CMOS

National Semiconductor Corporation a annoncé la disponibilité d'un manuel technique de 62 pages, contenant les caractéristiques techniques des 14 premiers membres de sa série de cartes micro-ordinateurs industrielles CMOS: la série 800TM.

La série 800 est une famille complète, conçue autour du procédé P²CMOSTM de National, destinée aux applications fonctionnant en milieu industriel perturbé. La gamme CIM comprend des cartes CPU, extension mémoire et entrées/sorties digitales et analogiques.

On peut également noter l'existence d'un système opératif, temps réel et multi-tâches, le BLMX-80C. Cette gamme emploie le microprocesseur 8 bits P²CMOSTM NSC800TM de National, qui dispose du puissant jeu d'instructions du Z80TM. On met ainsi en valeur les avantages des vitesses d'exécution NMOS et les caractéristiques de consommation et d'environnement de la CMOS.

On peut commander ce manuel technique CIM auprès des représentants National Semiconductor Corporation ou des distributeurs autorisés.

La gamme de cartes CIM de National Semiconductor est un produit développé par la division micro-ordinateurs de la société. Cette division de National réalise des cartes ordinateurs prêtes à l'emploi et des micro-ordinateurs complets réalisés à partir de microprocesseurs, de composants et de mémoires compatibles DEC.

Série 800TM, P²CMOS et NSC800TM sont des marques de National Semiconductor Corporation.

Z80TM est une marque déposée de Zilog Corporation.

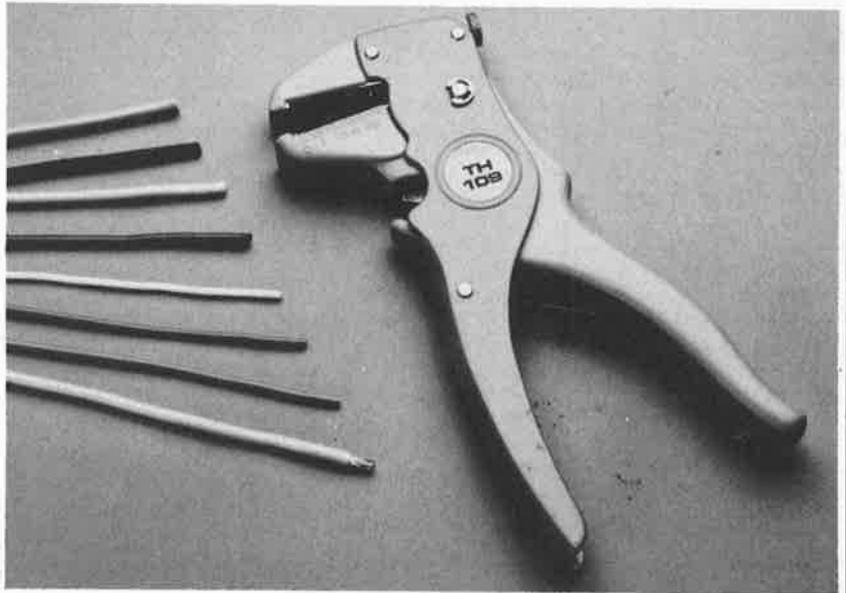
*National Semiconductor,
28, rue de la Redoute,
92260 Fontenay aux Roses
Tel.1/660.81.40*

M2605

Pince à couper et à dénuder auto-réglable TH 109

Afin de faciliter le travail des électriciens, 3M met à leur disposition une pince à couper et à dénuder auto-réglable TH 109. Cette pince permet d'accéder et de travailler vite et bien dans les endroits difficiles d'accès: il suffit d'une simple pression pour que le fil soit dénudé entre les extrémités de ses mâchoires. Le sectionnement de l'isolant et son extraction sont effectués par la pince sans que l'utilisateur ait à effectuer le moindre mouvement de traction.

Auto-réglable, cette pince s'adapte d'elle-même sans manipulation à tous les types de fils, massifs ou câblés, de section allant de 0,2 mm à 6 mm². Cependant,



dans les cas où l'isolant est très tendre, une petite mollette permet de régler la pression des mâchoires sur le fil électrique. Une graduation millimétrique sur la mâchoire inférieure de la pince indique la longueur de fil à dénuder. Un coupe-câble complète l'outil.

Véritable outil de précision par la qualité et la rapidité du dénudage, robuste, maniable, la pince TH 109 offre à l'utilisateur la possibilité de gagner du temps pendant les travaux d'électricité.

*3M France
Boulevard de l'Oise
95006 Cergy Pontoise cedex
Tel.3/031.61.61*

M2608

Les trousse 3M pour la réparation de gaines de câbles électriques

3M propose aux entreprises de pose et de maintenance de câbles électriques deux trousse (réf. 8090-9 et 8090-16) pour la réparation de gaines de câbles. Elles apportent une réponse nouvelle et sûre au

besoin de réparer les gaines de câbles endommagées.

Elles sont de mise en œuvre facile et rapide:

- Procédant à froid, elles ne nécessitent pas l'utilisation d'un chalumeau, ni d'aucun outil.

- La réparation définitive garantit une étanchéité absolue et permet une remise en service du câble quasi-immédiate. Le câble reste souple et peut être ré-enroulé immédiatement. La réparation est robuste et résiste à l'abrasion. La plaque de néoprène contenue dans ces trousse est auto-extinguible.

Les trousse 8090-9 et 8090-16 de 3M sont donc destinées à la réparation de toutes les gaines de câbles, y compris celles des câbles souples montés sur enrouleur, à la réparation de tubes flexibles et, dans certains cas, à la réalisation de jonctions de câbles souples.

*3M France
Boulevard de l'Oise,
95006 Cergy Pontoise cedex
Tel.3/031.61.61*

M2607



marché

Afficheurs à LED intelligents

Les micro-ordinateurs ont déjà envahi plus de 100 000 appareils et ils veulent maintenant communiquer avec les utilisateurs. C'est pourquoi Siemens vient de lancer deux afficheurs à LED qui permettront désormais aux micro-ordinateurs de "s'exprimer": leur répertoire de 64 caractères recouvre l'ensemble de l'alphabet, les chiffres de 0 à 9, ainsi qu'une multitude d'autres symboles. Ces nouveaux afficheurs, sous forme de barrettes prêtes à monter, existent en deux versions référencées IDA-1414-16 (16 chiffres) et IDA 1416-32 (32 chiffres), avec tous les accessoires en logique CMOS tels que mémoire, générateur de caractères (ASCII), circuit multiplexeur et driver de LED. Ces nouveaux afficheurs intelligents sont ainsi parfaitement en mesure d'aligner en véritables messages les caractères générés à partir des signaux du micro-ordinateur.

Le modèle IDA 1414-16 à 16 chiffres de 17 segments, avec des symboles de 2,8 mm

messages alphanumériques aisément lisibles. En outre, de par leur faible tension d'alimentation (5 V seulement), ces afficheurs sont directement compatibles avec des micro-ordinateurs.

L'apparition des nouvelles barrettes de diodes de Siemens se traduira par des gains de temps et de coût considérables lors du développement et de la fabrication de nouveaux types d'appareils. La réalisation de prototypes, d'échantillons, voire de pré-séries entières sera beaucoup moins onéreuse. Enfin, l'électronique intelligente équipant ces modules déchargera en grande partie les constructeurs d'appareils de la pose des circuits, opérations souvent bien délicates pour eux.

Siemens SA,
39-47, bd Ornano,
93200 Saint-Denis
Tel. 1/820.63.16

Large gamme de relais étanches pour circuit imprimé

Omron vient de sortir des versions étanches de ses relais G2E, G2L, G2N, G2P, G2R, G2T et G2V. Ces nouvelles versions peuvent résister au flux de soudure automatique et à tout processus de nettoyage. Dans cette gamme, vous trouverez des modèles de petites dimensions ne mesurant, par exemple, que 15,5 x 14,5 x 8 mm et des modèles à la configuration de sortie au pas de 2,5 ou 2,54 mm. Des modèles à 1 contact, 2 contacts ou multipolaires sont disponibles avec un pouvoir de coupure aussi faible que 10µA ou aussi élevé que 8A/250 V c.a. Cette gamme, possédant des modèles avec une puissance mini d'excitation de 80 mW, peut couper des tensions aussi élevées que 380 V c.a. Des modèles DIP pour commande directe par circuits intégrés ou d'interface de puissance comme relais de sortie en version horizontale plate ou verticale existent également dans cette gamme, tout comme des modèles avec un chemin de fuite et espace de 8 mm et une rigidité diélectrique de 4000 V c.a.

Carlo Gavazzi Omron propose cette gamme de relais étanches pour circuit imprimé, qui sont conformes et homologués par la plupart des normes internationales (SEV, VDE, SEMKO, CSA et UL), avec des tensions de bobines de 5 à 48 V c.c. Des modèles avec des tensions de bobines jusqu'à 1,5 V c.c. ou jusqu'à 110 V c.c. sont disponibles sur demande.

Carlo Gavazzi Omron sari
27-29, rue Pajol,
75018 Paris
Tel. 1/200.11.30

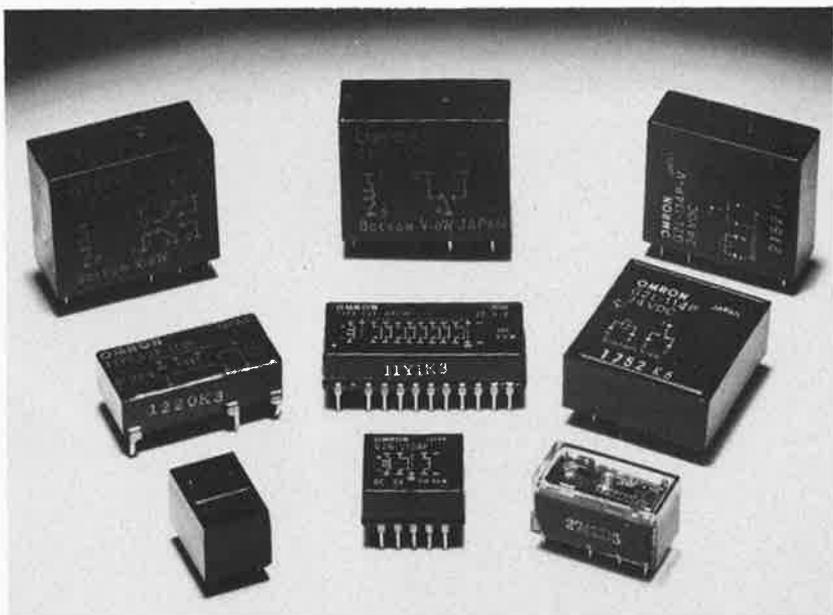
M2603



de haut. Il fait 114 mm de long, 30 mm de large et 8 mm d'épaisseur. Sa faible consommation typique — 400 mA selon la fiche technique — allée à ses dimensions réduites le destine plus particulièrement aux petits appareils. Parmi les applications possibles, s'inscrivent les terminaux portables pour saisie de données, à peine plus grands qu'une calculette.

L'afficheur IDA 1416-32 à 32 chiffres, pour appareils fixes, permet d'écrire des messages plus longs. Les symboles de 4,1 mm de haut confèrent une bonne lisibilité, même de loin. Sur ce modèle, comme d'ailleurs sur l'IDA 1414-16, chaque chiffre est recouvert d'une lentille grossissante. Autres caractéristiques communes aux deux afficheurs: l'amplificateur d'entrée, la logique de décodage et les condensateurs de découplage.

Avec la logique intégrée sur les modules, les afficheurs peuvent indiquer l'état des appareils pilotés par micro-ordinateur et transmettre des instructions à l'utilisateur. A partir de signaux numériques simples, l'afficheur élabore de véritables



M2606

La cassette de rangement ELEKTOR

Ne laissez plus votre magazine à la traîne...
Avec le temps il prend de la valeur...
Une solution élégante..



prix: 35F

ELEKTOR a conçu cette cassette de rangement pour vous faciliter la consultation d'anciens numéros et afin que vous puissiez conserver d'une façon ordonnée votre collection d'ELEKTOR.

Chez vous, dans votre bibliothèque, une cassette de rangement annuelle vous permettra de retrouver rapidement le numéro dans lequel a été publiée l'information que vous recherchez. De plus, votre collection d'ELEKTOR est protégée des détériorations éventuelles. Vous éviterez aussi le désagrément d'égarer un ou plusieurs numéros avec cette élégante cassette de rangement.

La cassette de rangement ELEKTOR ne comporte aucun système d'attache compliqué. Vous pourrez retirer ou remettre en place chaque numéro simplement et à votre convenance.

Ces cassette se trouvent en vente chez certains revendeurs de composants électroniques, ou pour les recevoir par courrier, directement chez vous et dans les plus brefs délais, faites parvenir votre commande, en joignant votre règlement (+ 12 F frais de port) à:

ELEKTOR BP 53 59270 BAILLEUL



PUBLITRONIC

BP 55 - 59930 La Chapelle d'Armentières

Liste des Points de Vente

14000 CAEN
 14700 FALAISE
 18000 BOURGES
 28000 CHARTRES
 28100 DREUX
 35000 RENNES
 35000 RENNES
 35000 RENNES
 35100 RENNES
 35100 RENNES
 44000 NANTES
 44029 NANTES Cedex
 45000 ORLEANS
 45200 MONTARGIS
 49000 ANGERS
 49000 ANGERS
 49000 ANGERS
 53000 LAVAL
 56100 LORIENT
 56100 LORIENT

Miralec - 4, parvis Notre Dame
 Lengrand Electronique - 8, rue de Caen
 CAD Electronique - 8, rue Edouard Vaillant
 E.C.E.L.I. - 27, rue du Petit Change
 Cht - 13, rue Rotrou
 Computerland Bretagne - 13, av. du Mail
 Labo "H" - 57, r. Manoir Servigné, ZI r. de Lorient
 Selftronic - 109, av. A. Briand
 Electronic System - 166, r. de Nantes
 Pochetet et fils sarl - 3, rue E. Souvestre
 Atlantique Composants - 27, chaus. de la Madeleine
 Silicone Vallée - 87, quai de la Fosse
 L'Electron - 37, Fg St Vincent
 Electronique Service - 90, rue de la libération
 Atlantique Composants - 40, rue Lareveillière
 Electronic Loisirs - 11-13, rue Beaurepaire
 Silicone Vallée - 22, rue Boismet
 Radio Télé Laval - 95, rue Bernard Le Pecq
 Computerland Bretagne - 2, rue Léo Le Bourgo
 Ets Majchrzak - 107, rue P. Guileysse

72000 LE MANS
 75008 PARIS
 75009 PARIS
 75010 PARIS
 75010 PARIS
 75010 PARIS
 75010 PARIS
 75011 PARIS
 75012 PARIS
 75012 PARIS
 75013 PARIS
 75014 PARIS
 75014 PARIS
 75014 PARIS
 75014 PARIS
 75016 PARIS
 75341 PARIS Cedex 07
 76000 ROUEN
 77000 MELUN
 77370 NANGIS
 77500 CHELLES
 78520 LIMAY
 91330 YERRES
 92190 MEUDON
 92220 BAGNEUX
 92240 MALAKOFF
 92500 LEVALLOIS
 95220 GAGNY
 95310 ST OUEN
 L'AUMONE

ETRANGERS
 LIBAN JAL EL DIB

S.V.A. - 14, rue Wilbur Wright
 Penta 8 - 34, rue de Turin
 Albion - 9, rue de Budapest
 Acer - 42, rue de Chabrol
 Mabel Electronique - 35, rue d'Alsace
 Sté Nlle Radio Prim - 5, rue de l'Aqueduc
 Cirque Radio - 24, bd des filles du Calvaire
 Magnétic France - 11, place de la Nation
 Les Cyclades - 11, bd Diderot
 Reully Composants - 79, bd Diderot
 Penta 13 - 10, bd Arago
 Advanced Electronic Design - 8, rue des Mariniers
 Compokit - 174, bd du Montparnasse
 Montparnasse Composants - 3, rue du Maine
 Radio Beaugrenelle - 6, rue Beaugrenelle
 Penta 16 - 5, rue Maurice Bourdet
 Au Pigeon Voyageur - 252, bd St Germain
 Courtin Electronique - 52, rue de la Vicomté
 G'Elec - 22, av. Thiers
 Santel - 3, rue du bois de l'ILE - La Chapelle Rablais
 Chelles Electronique - 19, av. du Mal Foch
 La Source Electronique - Ctre Com., r. A. Fontaine
 Entreprise Galletta - 7 bis, rue de Bulottes
 Ets Lefevre - 22, pl. H. Brousse
 B. H. Electronique - 164, av. Aristide Briand
 Béric - 43, bd Victor Hugo, BP 4
 Levallois Composants - 9, bd Birneau
 Satrap Distribution - 18, r. E. Cossonneau
 DDSI - Chaussée J. César, RN 14
 ITEC - BP 6004 (415767)

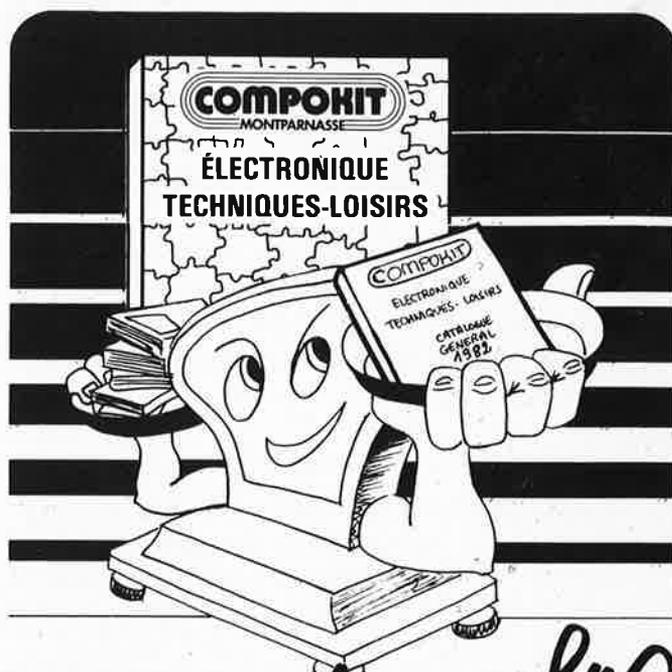
97300 CAYENNE

Seralec - 20, lotissement Bellony - Route de Baduel

*** BIENVENUE AUX NOUVEAUX REVENDEURS ***

REPERTOIRE DES ANNONCEURS

ACER	encart, 4-88 à 4-92
ALBION	4-06 et 4-07
BERIC	4-02, 4-04, 4-05
CIRQUE RADIO	4-06 et 4-07
COMPOKIT	4-77
ELECTROME	4-11
ELAK	4-10
ELEKTOR	encart, 4-15, 4-75, 4-78, 4-86
HALELECTRONICS	4-14
HBN	4-85
LAG ELECTRONIQUE	4-17
LEVALLOIS COMPOSANTS	encart, 4-88 à 4-92
LOISIRS ELECTRONIQUES	4-15
MAGNETIC-FRANCE	4-11, 4-12
MICROPROSS	4-15
MONTPARNASSE COMPOSANTS	encart, 4-88 à 4-92
PENTASONIC	4-87
PUBLITRONIC	encart, 4-08, 4-16, 4-76, 4-78, 4-82, 4-84
RADIO-PRIM	4-06 et 4-07
REUILLY COMPOSANTS	encart, 4-88 à 4-92
SALON DU MODELISME	4-79
SELECTRONIC	4-80, 4-81
ZMC	4-83
PETITES ANNONCES GRATUITES	4-86
RUBRIQUE "OU TROUVER VOS COMPOSANTS"	4-09



ne cherchez plus CATALOGUE GÉNÉRAL 82-83

tous les renseignements utiles sont dans le guide technique



TABLE DES MATIÈRES

Afficheur	Imprimante (micro-ord.)
Ampli hybrides	Librairie technique
Aérosol	Microprocesseur
Alimentation stabilisée	Mémoires
Brochage 74 LS	Matériel pour wrapping
Brochage CMOS	Micro-ordinateur
Brochage transistor	Moniteur vidéo
Condensateur électrolytique et tantal	Opto-électronique
Condensateur plastique	Outils
Condensateur céramique	Ordinateur personnel
Circuit intégré TTL et LS	Oscilloscopes
Circuit intégré C-MOS	Potentiomètre
Circuit intégré et linéaires	Résistances
Circuits intégrés spéciaux	Régulateur de tension
Commutateur	Relais
Connecteur	Rack
Coffret	Support CI
Contrôleur universel aiguille	Sirène
Diode - Pont	Sonde logique
Dissipateurs	Transistors
Détecteur de métaux	Triac
Epoxy	Thyristors
Epoxy présensibilisé	Transformateurs standard
Encointe HI-FI en kit	Transformateurs toriques
Fer à souder	Transducteur de langue
Fiches bananes - DIN - RCA - HF	Visserie - Cosses
Haut-parleur HI-FI et auto	Vu-mètre ...etc...etc...

un véritable outil de travail indispensable à tout électronicien
160 pages format 21 x 29,7

DEMANDEZ-LE !

accompagné de 30 F en chèque ou mandat-lettre
il vous sera envoyé par retour avec tarif



174, Bd du Montparnasse
75014 PARIS

elektor

copie service

En voie de disparition: certains magazines ELEKTOR.

Déjà, nos numéros 16, 17, 18 et 19 sont EPUISÉS.

C'est pourquoi, nous vous proposons un service de photocopies d'articles publiés dans le(s) numéro(s) épuisé(s).

Le forfait est de 10 Frs par article (port inclus).

Précisez bien sur votre commande:

- le nom de l'article dans le n° épuisé,
- votre nom et adresse complète (en lettres capitales S.V.P.) et joignez un chèque à l'ordre d'Elektor.

elektor

copie service

L'Electronique et le Jeu

Le jeu a toujours été, et est toujours, l'une des passions humaines. Si l'on remonte aux temps des Romains, des Gaulois, des Ebuures et des Helvètes, la devise "panem et circenses" (du pain et des jeux) était très en vogue, car les 39 heures hebdomadaires n'avaient pas encore été instituées et il fallait bien trouver un moyen de tuer... le temps. Les jeux ont toujours suivi l'évolution technologique et ce n'est pas l'invasion que nous connaissons aujourd'hui qui posera un démenti quelconque.

récréations électroniques

Prix: 55F
(+12F Frais de port)

Chaque semaine voit naître de nouveaux jeux, classiques ou 100% électroniques. Tel Janus, le jeu électronique est doté de deux visages aussi attrayants l'un que l'autre: Le premier consiste à construire le jeu, le second à s'en servir. D'où le titre de ce livre: ré(-)créations électroniques, car avant de pouvoir jouer, vous aurez pris plaisir à créer le jeu. Alors, pile ou face?

MARDI 5 AVRIL 1983
de 9 h à 19 h
RESERVE AUX PROFESSIONNELS
Interdit au public

CNIT PARIS - LA DEFENSE

du 2 au 10 Avril 1983
de 10 h à 19 h

Nocturne Vendredi 8 Avril
jusqu'à 22 h



4^e SALON INTERNATIONAL DE LA MAQUETTE ET DU MODELE REDUIT

**Avions, Autos, Bateaux, Trains, Figurines, Maquettes, Jouets Anciens,
Loisirs Electroniques**

L'EXPOSITION

150 exposants avec toutes les grandes
marques françaises et étrangères.
Les nouveautés inédites.
L'information avec les fédérations et les
revues spécialisées.
La bourse d'échange.

LE SPECTACLE PERMANENT

1000 m de circuit pour voitures, buggies,
camions, motos.
500 m² de plan d'eau pour les bateaux à
voiles, à moteur, à rames, à vapeur...
Des milliers de m³ pour l'espace aérien
réservé aux avions, planeurs, hélicos,
ballons, ailes volantes...
Des centaines de mètres de réseaux pour
les trains à vapeur et les chemins de fer
électriques...

L'ESPACE DE LA MAQUETTE INDUSTRIELLE et D'ARCHITECTURE

Bureaux d'études	Architecture
Maquettes	Industrie
Ateliers	Plans relief
Fournisseurs	Décor
Outillage	

LE MUSEE

Les chefs-d'œuvre de "l'incroyable" :
quelque 500 modèles et maquettes
réalisés par des amateurs pour le
championnat national.
Les figurines, les poupées, les jouets
anciens, les dioramas.
Les collections publiques et privées.

Venez voir le stand Elektor - N° 198

ORGANISATION : SPODEX - 2 Place de la Bastille - 75012 PARIS

Elektor Electronic

VENTE PAR CORRESPONDANCE :

11, RUE DE LA CLIF - 59800 LILLE - Tél. (20) 55.98.98

TARIF AU 1-4-83

● Paiement à la commande : Ajouter 20 F pour frais de port, et emballage. Franco à partir de 500 F ● Contre-remboursement : Frais d'emballage et de port en sus

Magasin de vente, ouvert de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 h à 19 h, du mardi au samedi soir. Le lundi après-midi de 15 h à 19 h. Tél. (20) 55.98.98. Tél. fax 820939 F
Nos kits comprennent le circuit imprimé EPS et tous les composants nécessaires à la réalisation, composants de qualité professionnelle, résistances COGECO, condensateurs MKH SIEMENS, etc. selon la liste publiée dans l'article. d'ELEKTOR, ainsi que la face avant et le transformateur d'alimentation si mentionnés. Nos kits sont livrés avec supports de circuits intégrés.

CLAVIERS KIMBER-ALLEN

Les instruments de musique électronique exigent, pour un fonctionnement sans défaillance, des claviers à contacts "plaqués OR", les seuls garantissant une fiabilité à long terme.

LES CLAVIERS PROFESSIONNELS KIMBER-ALLEN VOUS APPORTENT CETTE SECURITE ET SONT RECOMMANDES PAR ELEKTOR.

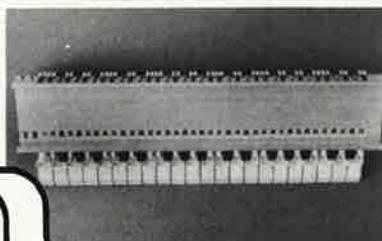
Ces claviers peuvent être combinés pour augmenter le nombre d'octaves à volonté.

CLAVIERS NUS	BLOCS DE CONTACTS K.A.
3 octaves (37 notes) 440,00 F	- 1 inverseur (piano) 7,50 F
4 octaves (49 notes) 545,00 F	- 2 contacts "Travail" 8,70 F
5 octaves (61 notes) 670,00 F	(Formant)

REVENDEURS : Nous consulter.

CLAVIERS COMPLETS AVEC LEUR JEU DE CONTACTS

Clavier "FORMANT" 3 octaves	FRANCO 750,00 F
Clavier "PIANO" 5 octaves	FRANCO 1100,00 F



LE VOCODEUR D'ELEKTOR (ELEKTOR N° 20-21)

Comprenant :	1 X 80068-1	1 X 80068-4
	1 X 80068-2	1 X 80068-5
	10 X 80068-3	Les N° d'ELEKTOR
Le kit VOCODEUR complet (sans coffret)	1860,00 F	

FORMANT

Synthétiseur modulaire en kit. Nos kits comprennent : EPS + face avant + boutons professionnels + connecteurs, etc. suivant la liste ELEKTOR.

- VCO (9723-1)	520,00 F
- VCF (9724-1)	240,00 F
- Interface clavier (9721-1)	179,00 F
- ADSR (9725)	160,00 F
- DUAL-VCA (9726)	220,00 F
- LFO (9727)	210,00 F
- NOISE (9728)	155,00 F
- COM (9729)	150,00 F
- ALIM (9721-3)	375,00 F
- Récepteur d'interface (9721-2)	40,00 F
- Circuit de clavier (9721-4) avec 100 Ω/1%	25,00 F

KIT COMPLET "FORMANT" avec 3xVCO + 2 ADSR + 1 kit de chaque autre module + 1 clavier KIMBER-ALLEN 3 octaves avec contacts, 1x9721-2 + 3x9721-4 **3800,00 F**

EN OPTION :

- RFM (9951)	290,00 F
- 24 dB VCF (9953)	369,00 F

CLAVIER POLYPHONIQUE 5 OCTAVES :

- Le clavier 5 octaves avec ses contacts KIMBER-ALLEN dorés et circuits anti-rebonds (8x82106)	1500,00 F
- Interface (82107) avec connecteurs	410,00 F
- Circuit d'accord (82108) avec connecteurs	140,00 F
- Carte CPU (82105) avec connecteur et mémoire programmée	550,00 F
- Circuit BUS (POLY-BUS) (82110) avec connecteurs (sans guide-carte)	70,00 F
- Circuit BUS de sortie (82111) avec connecteur	120,00 F
- Convertisseur digital-analogique (82112)	270,00 F
- Circuit BUS pour µP 80024 (sans connecteur)	70,00 F
- Connecteur DIN 41612 64 pts mâle coudé	36,00 F
- Connecteur DIN 41612 64 pts femelle droit	53,00 F

DERNIERS EN DATE...

(voir également nos publicités précédentes)

ELEKTOR n° 47	
- ARTIST (sans unité de reverb.) (82014)	525,00 F
- DOCTIMMER PROGRAMMABLE (82048)	525,00 F
ELEKTOR n° 52	
- THERMOMETRE LCD (sans boîtier) (82156)	275,00 F
- THERMOSTAT EXTERIEUR pour chauffage central. Le kit complet avec 2 sondes. C.I. EPOXY et alim.	220,00 F
ELEKTOR n° 53	
- ECLAIRAGE H.F. (82157)	275,00 F
- CERBERE (82172) avec clavier spécial	265,00 F
- THERMOMETRE SUPER ECO (82175)	399,50 F

ELEKTOR n° 54
- ALIMENTATION DE LABORATOIRE (82178) : le kit fourni avec pot multivoirs et galvanos spéciaux gradués. 695,00 F
En option :
l'ensemble comprenant : le coffret, la face avant ELEKTOR, les radiateurs, les accessoires, etc. 235,00 F
- AUTOIONISATEUR :
● Convertisseur (82162), le kit 77,00 F
● Ionisateur (9823), le kit 99,00 F
ELEKTOR n° 55
- ALIMENTATION POUR O.P. (83002)

220,00 F
- MILLI-OHMOMETRE (83006), le kit 105,00 F
- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008) (voir ci-dessus)

SYNTHETISSEUR A CIRCUITS CURTIS

CLAVIER CONSEILLE :
KIMBER-ALLEN type "FORMANT" + INTERFACE 9721-1
(voir ci-dessus).

9729-1a : COM. (version CURTIS)	avec connecteur	135,00 F
82078 : ALIMENTATION	avec connecteur	195,00 F
82027 : VCO (CEM 3340)	avec connecteur	345,00 F
82031 : VCF + VCA (CEM 3320)	avec connecteur	260,00 F
82032 : DUAL - ADSR (CEM 3310)	avec connecteur	319,00 F
82033 : LFO + NOISE + FM DELAY	avec connecteur	153,00 F
82079 : Carte BUS universelle (quadruple) ..	avec connecteurs	95,00 F

KITS "LE SON"

9368/69 PRECO	220,00 F
9874 ELEKTORNADO 2 X 50W avec radiateurs	235,00 F
9832 Equaliseur graphiq. 1 voie	200,00 F
9932 Analyseur audio	210,00 F
9395 Compres. dynam.	180,00 F
9407 Phasing et Vibrato	290,00 F
EQUAISEUR paramétrique	
9897-1 Cellule filtrage	95,00 F
9897-2 Correct. Baxendall	90,00 F

PRELUDE + CRESCENDO

La chaîne XL haut de gamme d'ELEKTOR (kits fournis avec résistance à couche métallique et potentiomètres CERMET).

● **PRELUDE** : Préamplificateur à télécommande de conception ultra-moderne

- Amplificateur pour casque (83022-7), le kit	195,00 F
- Alimentation de PRELUDE (83022-8), le kit	195,00 F
- Circuit de connexion (83022-9), le kit	140,00 F
- SIGNALISATION TRICOLORE (83002-10)	130,00 F
- AMPLIFICATEUR LINEAIRE (83022-6)	195,00 F
- BUS (83022-1) (avec pot. CERMET)	530,00 F
- Face avant du PRELUDE (83022-F)	43,00 F
- PREAMPLIFICATEUR "MC" (83022-2)	175,00 F
- PREAMPLIFICATEUR "MD" (83022-3)	180,00 F
- REGLAGE DE TONALITE (83022-5)	125,00 F
- INTERLUDE (83022-4)	220,00 F
● CRESCENDO : Ampli HIFI à transistors MOS (82180)	
- Le kit 2 X 140 W avec alim. 2 X 300 VA	1675,00 F
- Le kit 2 X 140 W avec alim. 2 X 500 VA	1875,00 F

Ces kits sont fournis avec dissipateurs et accessoires spéciaux prévus par ELEKTOR.
- TEMPO et PROTECTION du CRESCENDO (83008), le kit 155,00 F

ELEKTOR n° 56	
- MODEM ACOUSTIQUE (83011), le kit	425,00 F
- PRELUDE : Préamplificateur XL (voir ci-dessus).	
ELEKTOR N° 57	
- Carte Mémoire universelle (voir page ci-contre)	350,00 F
- LUXMETRE (83037). Le kit :	
- PRELUDE (voir encart ci-dessus)	
NOUVEAUX KITS	
ELEKTOR N° 58	
- PRELUDE : voir encart ci-dessus.	
- HORLOGE PROGRAMMABLE (83041) fournie avec face avant et clavier	600,00 F
- Coffret suggéré pour d° : OCTOBOX 7668	155,00 F

SELECTRONIC

PHOTOGENIE

1^{er} ordinateur pour labo photo en kit !!

Encore une magnifique réalisation ELEKTOR... et toujours la qualité SELECTRONIC !

LE KIT COMPLET (sans boîtier) 990,00 F

Notre kit PHOTOGENIE (version complète) comprend :

- LE PROCESSEUR (81170-1)
- LE CLAVIER DE COMMANDE (82141-1/2)
- LE MODULE D'AFFICHAGE (82141-3)
- LE PHOTOMETRE (82142-1)
- LA 2716 PROGRAMMEE
- LE THERMOMETRE (82142-2)
- LE TEMPORISATEUR (82142-3)
- LA COMMANDE DE LUMINOSITE
- CONNECTEURS, RELAIS, ACCESSOIRES, etc.

Livré sans prises de courant en sortie, laissées au choix de l'utilisateur

LE JUNIOR COMPUTER

UNE VOIE D'AVENIR ! DU MICRO D'INITIATION A L'ORDINATEUR INDIVIDUEL !

- * JUNIOR COMPUTER (80089)
- LE KIT COMPLET** avec alimentation, transfo, mémoire programmée, connecteurs et ELEKTOR n° 22 **875,00 F**
- En variante : le même kit fourni avec les livrés "JUNIOR COMPUTER"
- Tomes 1, 2, 3, 4 **1050,00 F**

- * INTERFACE JUNIOR (81033)
- LE COMPLEMENT INDISPENSABLE DE VOTRE "JUNIOR COMPUTER"**
- Il permet la liaison avec un terminal vidéo et une imprimante (SEIKOSHA GP 100 par ex.) Il sert : d'interface K7, d'interface d'extension mémoire.
- LE KIT (avec ses deux 2716 programmées (TM et PM) et le kit de modification d'alimentation de votre junior **LE KIT 1150,00 F**
- * ELEKTORMINAL (9946) : Interface VIDEO pour le JUNIOR (permet le branchement du Moniteur proposé ci-contre) **LE KIT 905,00 F**
- * MODULATEUR UHF-VHF (9967) : le kit avec quartz **70,00 F**
- * CARTE 8K RAM + EPROM (80120) :
- Le kit fourni sans EPROM (au choix) **595,00 F**
- * CARTE MINI-EPROM (82093) **LE KIT 125,00 F**
- * CARTE 16K RAM Dynamique (82017) **LE KIT 450,00 F**
- * PROGRAMMATEUR (82010) : Programmeur d'EPROM avec connecteurs **LE KIT 324,00 F**
- POUR L'EXTENSION FLOPPY (en préparation) :
- * INTERFACE FLOPPY (82159) avec connecteurs et cordons (compatible avec le lecteur TEAC FD 50 A ci-contre) **LE KIT 425,00 F**
- * BASIC SPECIAL JUNIOR COMPUTER : 9 chiffres significatifs, virgule flottante, fonctions mathématiques, encadrement mémoire 8768 octets.
- Ce BASIC, conçu par SELECTRONIC vous est fourni sur cassette avec mode d'emploi et quelques explications concernant les fonctions spéciales **450,00 F**

NOUVEAUTES

- Carte Mémoire Universelle (83014) :
- Le kit version 16 K EPROM (2716) **510,00 F**
- Le kit version 32 K EPROM (2732) **730,00 F**
- Le kit version 64 K EPROM (2764) **1100,00 F**
- Le kit version 16 K C-MOS RAM (sans alimentation autonome) **1200,00 F**

LES PERIPHERIQUES DU JUNIOR

Pour étendre les possibilités de votre Junior Computer, nous avons sélectionné les appareils ci-dessous pour leur haute technologie et leur excellent rapport qualité-prix.

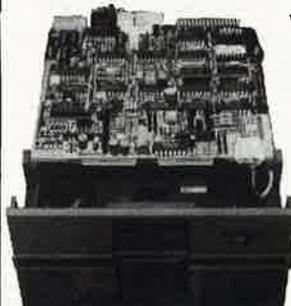
Pour chacun de ces appareils nous vous adresserons une documentation détaillée sur simple demande.

- * IMPRIMANTE SEIKOSHA GP 100 A **2400,00 F**

- * MONITEUR VIDEO 31 cm **KAGA Electronics** (écran vert)

SON PRIX : 1650,00 F TTC

CARACTERISTIQUES :
 Consommation : 29 w.
 Signal d'entrée 1 V P.P./75 ohms, négatif Synchro
 Vidéo : 18 MHz. Capacité : 2000 caractères (80 X 25).
 Dimensions : 32 X 31 X 36 cm / 7,2 kg.
 Garantie : 3 mois pièces et main d'œuvre.



- * LECTEUR DE DISQUETTES 5" TEAC FD 50 A

CARACTERISTIQUES : Compatible SHUGART

Densité radiale : 48 TPI		
Nombre de pistes	Capacité non formaté	
	FM	MFM
35	110 K	220 K
40	125 K	250 K

Poids : 1,7 kg. Garantie 3 mois pièces et main d'œuvre

SON PRIX : 2350,00 F TTC
(livré sans tôlerie)

DISQUETTES "FLEXETTE" (RHONE POULENC SYSTEMES)

- de qualité professionnelle
- 5" 1/4 SIMPLE FACE/SIMPLE DENSITE (pour le lecteur FD 50 A ci-dessus)
- A l'unité **30,00 F**
- La boîte de 10 **265,00 F**

OLDIES BUT GOLDIES !!

Les kits ci-dessous sont livrés avec le n° d'Elektor correspondant.

- Générateur de fonctions (9453) complet av. face** avant + coffret spécial et accessoires **375,00 F**
- Chorossynth (80060) Mini synthétiseur complet **730,00 F**
- Chambre de réverbération analogique (9973) livrée avec les 2xSAD 1024 **595,00 F**
- RAM 4K (9885) - PRIX PROMO **849,00 F**
- Alimentation de laboratoire 5A (79034) avec galva cadre mobile et transfo **470,00 F**
- Ioniseur (9823) - PRIX PROMO **99,00 F**
- Compteur Geiger (80035) **680,00 F**
- Gradateur sensible (78065) **83,00 F**
- Imitateur (81112) - Préciser fonction **90,00 F**
- Allumage électronique (80084) **235,00 F**
- Alimentation de précision (80514) avec transfo **535,00 F**

DIGIT 1

- Kit de composants avec alimentation **100,00 F**
- Le kit complet "Digit 1" av. le livre **170,00 F**

CHRONOPROCESSEUR

- LA PRECISION DE L'OROLOGE PAILLANTE CHEZ SOI !!**
- Chronoprocasseur universel (81170), le kit **695,00 F**
- Récepteur de signaux Franco-Inter, le kit **290,00 F**
- (Nouvelle version mise au point par SELECTRONIC)

SUPRA !

- PREAMPLI HI-FI A TRES HAUTES PERFORMANCES** (décrit dans ELEKTOR n° 49/50 page 7-88)
- Nous l'avons testé et les résultats obtenus sont remarquables !
- Le kit complet avec composants spéciaux et circuit imprimé EPOXY **160,00 F**
- L'ensemble 2 kits pour la stéréo **300,00 F**

ORGUE JUNIOR

- ORGUE JUNIOR avec alim. et EPS 82020 (sans clavier) **325,00 F**
- ORGUE JUNIOR le kit avec clav. KIMBER-ALLEN - 5 oct. cont. dorés **1220,00 F**
- SAA 1900 seul **130,00 F**

ANALYSEUR LOGIQUE

- Le premier analyseur de signaux logiques à un prix aussi abordable (81094).
- Le kit complet avec alim., transfo, etc. **1000,00 F**
- Le jeu de connecteurs **65,00 F**
- Extension mémoire (81141) **385,00 F**



IMBATTABLE !

NOTRE CLAVIER ASCII

CI-CONTRE NE COUTE QUE **695,00 F** en KIT

Majuscules, minuscules + nombreuses fonctions

Ce kit vous est fourni avec :

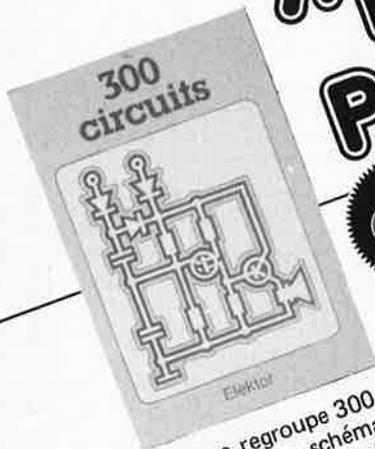
- Touches professionnelles deux couleurs, inscriptions par double injection, vraie space-bar.
- Circuit imprimé Epoxy double face étamé et percé.
- Encodeur et son support.
- Accessoires et notice de montage.

SA CONCEPTION LE REND COMPATIBLE AVEC TOUT SYSTEME ACCEPTANT LE CODE ASCII 8 BITS PARALLELE.

EN OPTION : pavé numérique en kit 11 touches à raccorder au clavier : **129,00 F**

N.B. : Cette publicité n'étant pas limitative, se référer à notre CATALOGUE 82 pour la liste complète des kits que nous distribuons. Les prix indiqués sont valables au jour de la remise à l'imprimeur et sont donc susceptibles de variations.

"BIBLIO" PUBLITRONIC



65F

**l'un de nos
BEST SELLERS**

Ce livre regroupe 300 articles dans lesquels sont présentés des schémas d'électronique complets et facilement réalisables ainsi que des idées originales de conception de circuits. Les quelques 250 pages de "300 CIRCUITS" vous proposent une multitude de projets originaux allant du plus simple au plus sophistiqué.



50F

Un livre ou plutôt une source d'idées et de schémas originaux. Tout amateur (ou professionnel) d'électronique y trouvera "la" petite merveille du moment. Par plaisir ou utilité, vous n'hésitez pas à réaliser vous-même un ou plusieurs circuits.

ORDINATEURS: UN EMPIRE FASCINANT

Le Junior Computer est un micro-ordinateur mono-carte basé sur le microprocesseur 6502 de Rockwell. Nos lecteurs qui désirent se familiariser avec les (micro) ordinateurs découvriront un monde fascinant.
Tome 1 - 2 - 3 - 4



60F
chaque tome

Voilà une manière agréable de pénétrer dans l'univers fascinant des µPI. Derrière le 2650 de Philips se cache un jeu vidéo sophistiqué qui génère toutes sortes de couleurs, de graphismes et de sons. Ce livre vous apprendra à réaliser cet ordinateur pour jeux TV, mais aussi à établir vos propres programmes de jeux.



le volume **70F**

Ce livre donne une introduction par petits pas de la théorie de base et de l'application de l'électronique digitale. Ecrit dans un style sobre, on n'a pas besoin d'ap-prendre des formules sèches et abstraites, mais à leur place on trouve des explications claires des fondements des systèmes digitaux, appuyées par des expériences destinées à renforcer cette connaissance fraîche-ment acquise.

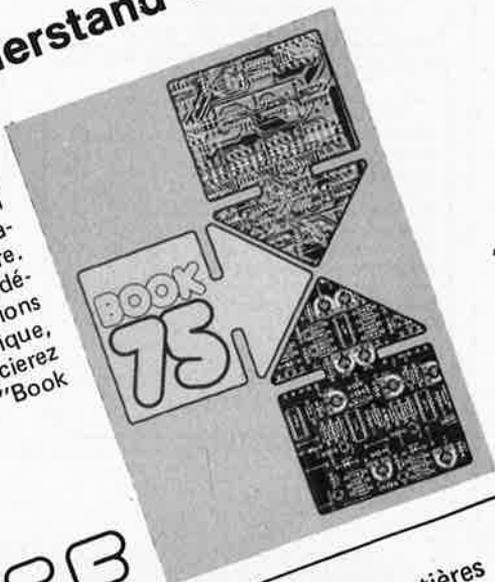


73F

avec circuit imprimé

Do you understand English?

Si vous ne connaissez pas l'anglais technique, alors voici une excellente occasion de l'apprendre. Si vous possédez déjà quelques notions en anglais technique, vous apprécierez beaucoup le "Book 75".



45F

Disponibles: — chez les revendeurs Publitronec
— chez Publitronec, B.P. 55, 59930 La Chapelle d'Armentières
(+ 12 F frais de port)

UTILISEZ DE BON DE COMMANDE EN ENCART

COMMENT COMPRENDRE LES MICROPROCESSEURS ET LEUR FONCTIONNEMENT

EXECUTER "PAS A PAS" UN PROGRAMME. CONCEVOIR ET REALISER VOS APPLICATIONS ?



1195 F
PORT COMPRIS
T.T.C.

Le **MICRO-PROFESSOR** TM structuré autour du **Z-80** [®] vous familiarise avec les microprocesseurs. Son option mini-interpréteur "BASIC" (version MPF-1 B) est une excellente initiative à la micro-informatique.

Le **MPF-1**, matériel de formation, peut ensuite constituer l'unité centrale pour la réalisation d'applications courantes ou industrielles.

C.P.U. : MICROPROCESSEUR Z-80 [®] haute performance comportant un répertoire de base de 158 instructions.

COMPATIBILITE : Exécute les programmes écrits en langage machine Z-80, 8080, 8085.

RAM : 2 K octets, extension 4 K (en option).

ROM : 2 K octets pour le "Moniteur" (version A)
4 K octets "Moniteur" + Interpréteur BASIC (version B)

MONITEUR : Le MONITEUR gère le clavier et l'affichage, contrôle les commandes, facilite la mise au point des programmes ("pas à pas", "arrêt sur point de repère", calcul automatique des déplacements, etc.)

AFFICHAGE : 6 afficheurs L.E.D., taille 12,7 m/m

INTERFACE CASSETTE : Vitesse 165 bit/sec. pour le transfert avec recherche automatique de programme par son indicatif.

OPTION : extension CTC et PIO.

CLAVIERS : 36 touches (avec "bip" de contrôle) dont 19 touches fonctions. Accès à tous les registres.

CONNECTEURS : 2 connecteurs 40 points pour la sortie des bus du CPU ainsi que pour les circuits CTC et PIO Z-80

MANUELS : 1 manuel technique du MPF-1. Listing et manuel avec application (18)

Matériel livré complet, avec son alimentation, prêt à l'emploi.

"MICROPROFESSOR" est une marque déposée

MULTITECH



11 bis, rue du COLISÉE - 75008 PARIS Tél. : 359.20.20

Veillez me faire parvenir :

- MPF-1 A au prix de 1.195 F T.T.C.
- MPF-1 B au prix de 1.295 F T.T.C. avec notice et alimentation - port compris

Les modules supplémentaires :

- Imprimante - 995 F port compris
- Programmeur EPROM - 1.395 F port compris
- Synthétiseur Musical - 995 F port compris
- Votre documentation détaillée

NOM : _____

ADRESSE : _____

Ci-joint mon règlement (chèque bancaire ou C.C.P.)
Signature et date :

E.K.

techniques visuelles

LA B.D. ECLAIRANT L'ÉLECTRONIQUE:



RESI & TRANSI :

font échec aux Mystères de l'électronique avec un testeur de continuité, un manipulateur de morse et un amplificateur, à construire soi-même. Cet album comporte un circuit imprimé et un Résimètre, véritable boussole du débutant.



ou chez les revendeurs
(consultez la liste)

Yvon
Doffaghe
et
Yves
Caussin

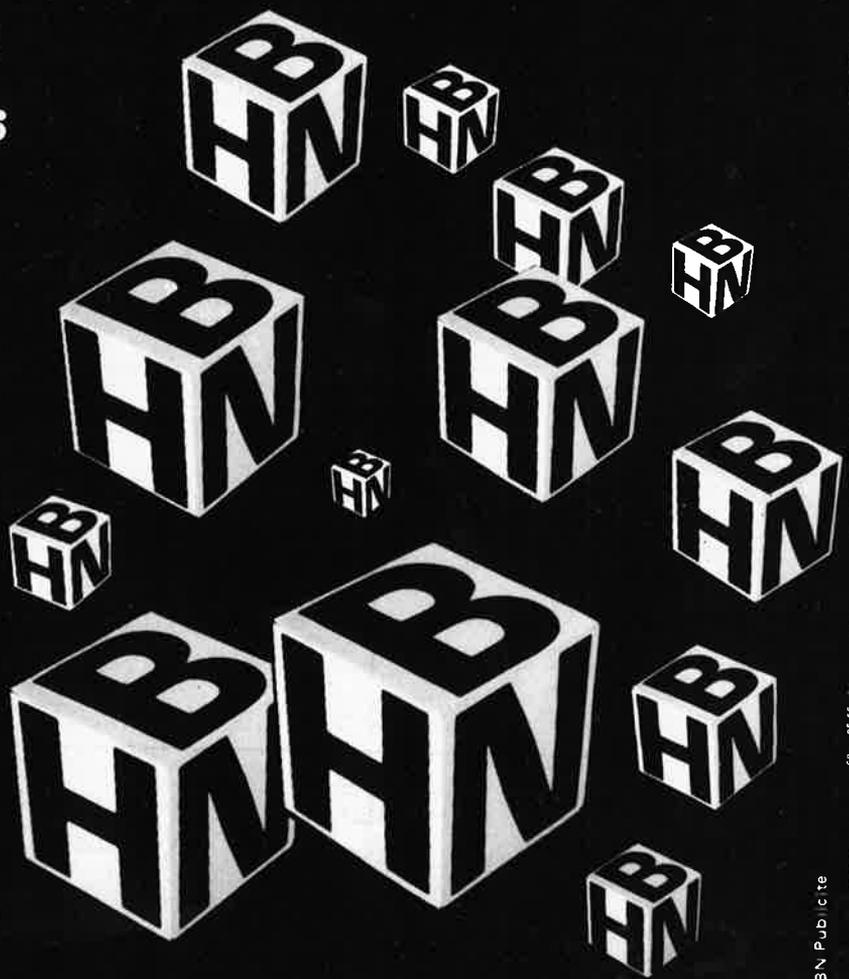
PRIX: 60 FF (+ 12 F frais de port)
chez Publitrionic sarl - BP 55
59930 La Chapelle d'Armentières

OU TROUVER :

*une gamme très étendue de produits électroniques ?
des techniciens qualifiés à votre service ?
des millions de composants en stock ?
des articles de grandes marques ?
des prix tirés à 4 épingles ?
du matériel de 1er choix ?
un catalogue gratuit ?*

*un magasin
à deux pas
de chez
vous
?*

PENSEZ



DIJON 2, rue Ch. de Vaigennes Tel: (03) 77 31 48	DUNKERQUE 45, rue N. Faquem Tel: (28) 66 12 57	DUNKERQUE 14, rue ML. Franck Tel: (28) 66 38 65	GRENOBLE 18, Place St. Claire Tel: (76) 54 28 77	LE HAVRE Place des Halles centrales Tel: (35) 42 60 92	LE MANS 16, rue St. Leger Tel: (43) 28 38 63	LENS 43, rue de la Gare Tel: (21) 28 60 49	LILLE 61, rue de Paris Tel: (20) 06 85 52	LIMOGES 4, rue des Chênes Tel: (55) 33 29 33	LYON 2ème 9, rue Croisette Tel: (77) 84 05 06	MEAUX C.C. de l'Union de Riche Tel: (6) 009 00 58	METZ 60, Passage Serpenin Tel: (87) 74 45 29																															
COMPIEGNE 3, rue du Centre Tel: (32) 23 21 65	CLERMONT FD 1, rue des Sains, Riv. G. Tel: (33) 52 62 10	CHOLET 8, rue Nantais Tel: (41) 08 03 04	CHARLEVILLE 1, Av. Jean Jaurès Tel: (24) 23 00 84	CHALONSIS 2, rue Champan, CHV Tel: (26) 04 28 62	CANNES 167, Bd de la République Tel: (93) 38 00 74	CAEN 14, rue du Tour de France Tel: (31) 84 17 53	BORDEAUX 12, Bd Pasteur, St Pierre Tel: (56) 81 35 80	BORDEAUX 10, rue du Mal Joffre Tel: (56) 52 42 47	BREST 1, rue Miquel Tel: (98) 24 95	BESANCON 69, rue des Granges Tel: (81) 82 21 73	BAYONNE 1, rue du Tour de Saub. Tel: (58) 51 14 25	ANNECY 11, Bd B. de Menthon Tel: (50) 65 27 43	ANGOULEME Espace S. Mercier Tel: (45) 92 93 99	LAUVENS 50, rue Colbert Tel: (52) 81 25 69	ST BRIEUC 18, rue de la Gare Tel: (96) 33 55 15	ST DIZIER 337, Av. République Tel: (25) 05 72 57	ST ETIENNE 30, rue Gambetta Tel: (77) 21 45 01	STRASBOURG 4, rue du Travail Tel: (88) 12 88 94	TOURS 2, bis Pl. de la Victoire Tel: (14) 20 83 42	TROYES 6, rue de France Tel: (26) 81 49 29	VALENCE 2, rue des Alpes Tel: (76) 82 51 40	VAL ENCHANNES 27, rue de Paris Tel: (21) 65 46 21	VANNES 19, rue de la R. Lescop Tel: (33) 82 46 99	VICHY 7, rue Croisange Tel: (33) 01 92 96	HBN INDUSTRIEL 11, Av. Jean Jaurès Tel: (10) 01 06 01	MONTPELLIER 27, rue de France Tel: (67) 01 15 00	MONTPELLIER 10, Bd Léon Robin Tel: (67) 35 31 30	MORLAIX 16, rue Gambetta Tel: (98) 00 60 53	MULHOUSE 5, rue de la République Tel: (83) 52 92 32	NANCY 4, rue J. Rouvier Tel: (53) 52 92 32	NANTES 2, rue de la République Tel: (40) 84 18 53	NANTES 51, rue des Grands Tel: (40) 84 32 01	ORLEANS 11, rue de la Gare Tel: (25) 32 01	PARIS 3ème 48, rue Croix Tel: (1) 23 21 51 37	POTIERS 19, rue Paul de Jussieu Tel: (56) 88 04 50	QUIMPER 33, rue de la République Tel: (98) 99 24 95	REIMS 14, rue de la Gare Tel: (26) 24 35 20	REIMS 14, rue de la Gare Tel: (26) 88 17 55	REIMS 11, rue de la Gare Tel: 98 26 65	REIMS 11, rue de la Gare Tel: 98 26 65	REIMS 11, rue de la Gare Tel: 98 26 65	ROUEN 11, rue de la Gare Tel: (27) 20 83 20

Publicité HBN

NOUVEAU DEPARTEMENT

PENTA TV
CONTRAT «OSIRIS»
 Réservé aux professionnels de la TV
 UN STOCK A DES PRIX SPECIAUX (OEM)

PENTASONIC

PENTA LECTURE LIBRAIRIE SELF SERVICE
CONSULTEZ OU ACHETEZ LES OUVRAGES TECHNIQUES
UN PHOTOCOPIEUR EST A VOTRE DISPOSITION

La photocopie
0.90 F

CI LINEAIRES DIVERS

BFO 14	53.60	LM 340 T24	10.45	LM 723	7.50	XR 1489	12.30	MM 3114	99.00
SO 41 P	19.20	LM 348	12.80	LM 725	33.20	XR 1554	224.00	MM 5311	98.00
SO 42 P	20.60	LM 349	14.00	TCA 730	38.40	XR 1568	102.80	MM 5318	85.00
TL 071	9.00	LF 351	7.40	TCA 741 N8	3.80	MC 1590	60.80	NE 5596	8.40
TL 081	6.35	LM 356	11.00	LM 747	7.50	MC 1733	17.50	58174	144.00
TL 082	11.40	LM 360	43.20	LM 748	5.60	LM 1800	23.80	JCM 7209	45.30
TL 084	19.50	LM 377	17.50	TCA 750	27.60	LM 1877	40.80	ICM 7216 B	296.00
L 120	19.50	LM 380	13.65	UA 753	19.20	TDA 2002	15.60	ICM 7217	138.00
LD 121	172.70	LM 381	17.80	UA 758	19.60	ULN 2003	14.50	MC 7905	12.40
L 144	72.00	LM 382	16.90	TCA 760	20.80	TDA 2004	45.00	MC 7912	12.40
TCA 160	25.30	LM 386	12.50	LM 761	19.50	TDA 2020	26.20	MC 7915	14.50
UAA 170	22.00	LM 387	11.90	TAA 790	19.20	XR 2206	54.00	MD 8002	39.50
UAA 180	22.00	LM 389	12.95	TBA 790	16.20	XR 2208	39.60	ICL 8038	52.50
SFC 200	46.20	LM 391	13.90	TBA 800	12.00	Xr 2240	27.50	UA 9366	24.20
L 200	26.40	TBA 400	18.00	TBA 810	12.00	SFC 2812	24.00	UA 9590	99.40
DG 201	64.20	TCA 420	23.50	TBA 820	8.50	LM 2907 N	24.00	LM 13600	25.00
LM 204	61.40	TCA 440	23.70	TCA 830 S	10.80	LM 2917 N	24.00	AV-3-8500	54.00
TBA 221	11.00	TL 497	26.40	TBA 860	28.80	LM 3075	22.30	AV-3-8600	179.00
ESM 231	45.00	DC 512	91.20	TAA 861	17.30	MC 3301	8.50	76477	37.50
TBA 331	12.00	NE 529	28.30	TCA 940	15.80	MC 3302	8.40	LM 301	5.20
TBA 240	23.80	NE 544	28.60	TBA 950	22.50	TMS 3874	40.00	Z-N 414	38.40
LM 305	11.30	TAA 550	5.90	TMS 1000	15.90	LM 3900	8.50	Z-N 425 EB	108.00
LM 307	10.70	LM 555	3.80	TDA 1010	80.60	LM 3909	9.50	AD 590	44.00
LM 308	13.00	NE 556	11.50	SAD 1024	192.80	LM 3915	37.20	UAA 1003	150.50
LM 309 K	20.40	LM 561	52.95	TDA 1037	19.00	MC 4024	45.50	CA 3086	6.90
LM 310	25.50	LM 565	14.50	TDA 1042	32.40	MC 4044	36.00	78P05	144.00
TAA 310	19.80	LM 566	43.00	TDA 1046	32.60	XR 4136	18.00	78H12	90.00
LM 311	7.80	TBA 570	14.40	TAA 1054	15.50	TCA 4500	28.25	4N33	12.00
LM 317 T	15.50	NE 570	52.00	SAA 1058	61.50				
LM 317 K	28.50	SAB 0600	36.00	SAA 1070	165.00				
LM 318	23.50	TAA 611	11.50	TMS 1122	99.00				
LM 320 H2	8.75	TAA 621	16.80	TDA 1200	36.40				
LM 323	67.60	TBA 641	14.40	MC 1310	24.00				
LM 324	7.20	TBA 651	16.20	MC 1312	24.50				
LM 339	7.20	TAA 661	15.60	ESM 1308	22.40				
LM 340 T5	9.90	LM 709	7.40	MC 1458	35.00				
LM 340 T6	9.90	LM 710	8.10	MC 1456	15.60				
LM 340 T17	10.45	TBA 720	22.80	MC 1458	4.95				
LM 340 T15	10.45	LM 720	24.40	XR 1488	12.30				

TRANSISTORS SERIES DIVERS

708	3.80	4400	3.40	125	4.80	208 B	3.40	302	12.80
917	7.90	4402	3.50	126	4.70	208 C	3.40	435	6.50
918	5.65	4416	13.60	127	4.80	209	2.80	436	6.50
930	3.90	4921	7.50	200	9.50	209 B	4.10		
1307	24.30	4923	9.35	107 A	2.75	211 A	5.20	108	6.50
1420	3.95	4951	11.30	107 B	2.60	212	3.50	167	3.90
1613	3.40	4926	3.70	108 A	2.75	237 B	2.80	173	3.90
1711	3.80	5086	4.65	108 B	2.75	238 A	1.80	178	5.10
1889	4.80	5298	10.20	108 C	2.75	238 B	1.80	179 B	7.20
1890	4.50	5635	84.00	109 A	2.90	238 C	1.80	194	2.90
1893	4.80	956	4.20	109 B	2.90	251 B	2.60	195	4.85
2218	6.10	5888	39.60	109 C	2.90	257 B	3.40	197	3.50
2219	3.70	6027	4.65	114	2.95	281 A	7.40	224	6.90
2222	2.20	6658	68.30	115	3.90	301	6.00	234	3.85
2368	4.05	2644	17.20	141	5.30	303	6.00	234	3.85
2369	4.10	2922	2.80	142	4.80	307 A	1.80	244 B	9.50
2646	5.50	4425	4.80	143	5.40	308 A	2.50	245 B	4.50
2647	16.80	4952	2.20	145	4.10	308 B	2.70	254	3.60
2890	31.40	4953	2.28	148	1.50	317	2.60	258	4.50
2894	6.40	4954	2.20	148 A	1.80	317 B	2.60	259	5.50
2904	3.80			148 B	1.80	320	3.70	259	5.50
2905	3.60	125	4.00	148/548	1.10	328	3.10	337	7.50
2906	4.70	126	3.50	149	1.80	351 B	3.90		
2907	3.75	127	4.00	149 B	2.20	407 B	4.90		
2926	3.70	127 K	7.70	149C/549C	2.20	417	3.50	90 B	3.40
3020	14.00	128	4.00	153	5.10	547	3.40	93 B	3.40
3053	4.90	128 K	5.20	157/557	2.60	547 B	3.40	95 B	3.40
3054	9.60	132	3.80	158	3.00	548 A	1.80	96 B	3.40
3055	7.10	142	5.40	171 B	3.40	548 B	1.80	97 B	3.40
3137	20.20	180	4.00	172 B	3.50	548 C	1.80		
3402	5.10	181	4.50	177 A	3.30	557			
3441	38.40	183	3.90	177 B	3.30				
3605	8.30	184	3.90	178	3.10	131	4.65		
3606	3.05	187	3.20	178 B	3.80	135	4.50		
3702	3.80	187 K	4.20	178 C	3.40	136	3.90		
3704	3.60	188	3.20	182	2.10	140	4.90		
3713	34.00	188 K	4.20	184	3.10	157	14.40		
3741	18.00			204	3.35	233	5.00		
3771	26.40	149	9.90	204 A	3.35	234	5.50		
3819	3.60	161	6.00	204 B	3.35	235	5.50		
3823	15.90	162	6.10	207	3.40	237	5.40		
3906	3.40			207 A	3.40	238	6.20		
4036	6.90	109	7.85	207 B	3.40	241	7.50		
4093	15.90	114	10.80	208	3.40	286	9.80		
4393	13.65	124	9.70	208 A	3.40	301	13.95		

EFFACEUR D'EPROM EN KIT 180 F
 1 tube spécial
 2 supports
 1 transfo d'alimentation
 1 starter avec support

CIRCUITS INTEGRÉS-TECHNOLOGIE TTL SERIE SN

7400	1.40	7427	3.20	7474	4.20	74124	19.90	74164	7.50	74240	14.10
7401	2.70	7428	3.60	74574	5.80	74S124	30.00	74165	9.10	74241	9.00
7402	2.65	7430	2.40	7475	4.20	74125	4.80	74166	11.80	74242	9.50
7403	2.50	7432	2.90	7476	4.20	74126	4.90	74167	24.00	74243	10.50
7404	1.40	74S32	7.50	7480	19.50	74128	6.80	74170	14.40	74244	11.50
74S04	3.50	7437	3.20	7481	19.50	74132	6.20	74172	75.00	74245	13.50
74S04	4.20	7438	3.20	7483	7.30	74136	4.10	74173	10.50	74257	9.90
7405	2.90	7440	2.60	7485	9.50	74138	6.90	74174	6.20	74259	29.50
7406	3.90	7442	5.20	7486	3.20	74139	8.50	74175	6.20	74260	3.50
7407	4.25	7443	7.80	7489	13.50	74141	11.50	74S175	19.90	74266	6.00
7408	2.90	7444	9.60	7490	4.50	74145	8.20	74176	9.30	74295	24.30
7409	2.90	7445	8.80	7491	6.40	74147	17.50	74180	7.50	74324	14.50
7410	2.80	7446	8.80	7492	4.70	74148	15.75	74181	12.00	74373	11.90
7411	2.90	7447	7.00	7493	5.50	74150	6.20	74182	7.90	74374	12.50
7412	2.80	7448	10.60	7494	8.40	74151	5.50	74188	33.50	74378	8.90
7413	4.00	7450	2.50	7495	6.50	74153	6.50	74190	9.80	74390	13.00
7414	4.80	7451	2.80	7496	6.50	74154	15.10	74191	8.50	74393	8.50
7416	3.00	7453	2.80	74100	16.80	74155	5.90	74192	11.40	74541	13.80
7417	3.20	7454	2.40	74107	4.70	74156	6.80	74193	8.10	74640	14.40
7420	2.70	7455	4.50	74109	4.90	74157	4.50	74194	7.90	75138	30.25
7422	5.00	7460	2.50	74112	6.20	74160	7.50	74195	6.90	75140	13.80
7423	5.00	7470	3.70	74121	4.80	74161	8.90	74196	9.20	75183	4.50
7425	3.30	7472	3.70	74122	5.60	74162	8.90	74198	9.50	75451	6.90
7426	2.80	7473	3.90	74123	6.50	74163	7.90	74199	15.50	75452	8.50

KITS ET RADIATEURS

ML 25 en bande	142.80	ML 26/T0220	3.50	ML/KIT T03	2.80
ML 61/T05	2.20	ML 33	6.40	A 224015	3.70
ML 68/T018	1.70	ML 11/T066	5.90	KIT ISO 220	3.00
ML 98/IC	5.70	ML SERIE 41	27.70	ML 16 T03	7.80
ML 99/IC	3.90	ML 38/75	27.70	W 351-9	7.80



PERCEUSE ENSEMBLE
 de dessoudage avec pompe à vide
85 F 3797 F
 MINI-PERCEUSE seule
 Alim. de 9 à 12 V



acer composants
 42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
 Tél.: 770.28.31
 C.C.P. 658-42 PARIS
 Métro : Poissonnière. Gares du Nord et de l'Est

reully composants
 79, bd Diderot, 75012 PARIS
 Tél.: 372.70.17
 C.C.P. ACER 658-42 PARIS
 Métro : Reully-Diderot

montparnasse composants
 3, rue du Maine, 75014 PARIS
 Tél.: 320.37.10
 C.C.P. ACER 658-42 PARIS
 A 200 m de la gare

levallois composants
 9, bd Bineau, 92500 LEVALLOIS
 Tél.: 757.44.90
NOUVEAU

CIRCUITS IMPRIMES POUR MONTAGES ELEKTOR

F1: MAI-JUIN 1978 générateur de fonctions RAM E/S SC/MP	9453 9846-1 9846-2	38,50 82,— 31,—
F2: JUILLET-AOÛT 1978 carte CPU (F1)	9851	154,—
F3: SEPTEMBRE-OCTOBRE 1978 voltmètre carte d'affichage carte bus (F1, F2) voltmètre de crête carte extension mémoire (F1, F2) carte HEX I/O (F1, F2)	9817 9817-2 9857 9860 9863 9893	32,— 47,50 24,— 150,— 216,50
F4: NOVEMBRE-DECEMBRE 1978 carte RAM 4 k alimentation pour SC/MP mini-fréquence modulateur UHF-VHF	9885 9906 9927 9967	175,— 48,— 38,— 18,50
F5/6: EDITION SPECIALE 78/79 interface cassette	9905	36,—
F7: JANVIER 1979 préconstruit clavier ASCII	9954 9965	26,50 92,—
F8: FEVRIER 1979 digicaron Elekterminal	9325 9966	35,— 89,50
F12: JUIN 1979 ioniseur microordinateur BASIC interface pour systèmes à µP	9823 97075 79101	49,— 76,— 16,50
F16: OCTOBRE 1979 extension mémoire pour l'Elekterminal	79038	58,50
F17: NOVEMBRE 1979 ordinateur pour jeux TV: circuit principal avec documentation alimentation circuit imprimé clavier documentation seule	79073 79073-1 79073-2 79073D	237,50 29,— 44,— 15,—
F18: DECEMBRE 1979 affichage numérique de fréquence d'accord circuit principal circuit d'affichage	80021-1 80021-2	57,50 26,—
F19: JANVIER 1980 top-amp codeur SECAM	80023 80049	17,— 74,50
F20: FEVRIER 1980 gradateur sensitif train à vapeur nouveau bus pour système à µP	78065 80019 80024	16,— 22,50 70,—
F21: MARS 1980 effets sonores amplificateur d'antenne le vocodeur d'Elektor bus filtre entrée-sortie alimentation	80009 80022 80068- 1+2 80068-3 80068-4 80068-5	34,— 22,— 118,— 41,— 38,— 34,—
F22: AVRIL 1980 amplificateur écologique interface cassette BASIC vocophonie chorosynth junior computer: circuit principal affichage alimentation	9558 80050 80054 80060 80089-1 80089-2 80089-3	17,50 67,— 18,50 264,— 200,—
F23: MAI 1980 allumage électronique à transistors	80084	46,50
F24: JUIN 1980 chasseur de moustiques	80130	13,50
F25/26: CIRCUITS DE VACANCES 1980 récepteur super-réaction les TIMBRES	80506 80543	36,50 16,50
F27: SEPTEMBRE 1980 amplificateur PWM carte 8k RAM + EPROM programmeur de PROM	80085 80120 80556	18,— 157,— 45,50
F30: DECEMBRE 1980 commande de pompe de chauffage central alarme pour réfrigérateur	81019 81024	30,— 17,50
F32: FEVRIER 1981 ampli de puissance 200 watts mégalo vu-mètre basse tension 220 volts matrice de lumières	81082 81085-1 81085-2 81012	36,50 27,50 29,— 103,50

F33: MARS 1981 voltmètre digital 2% chiffres circuit d'affichage circuit principal	81105-1 81105-2	29,— 24,50
F34: AVRIL 1981 carte bus vocodeur: détecteur de sons voisins/dévoisés carte détecteur carte commutation détecteur de présence récepteur petites ondes high com: affichage à LED alimentation détecteur de crête face avant en transfert + 2 modules programmés + EPS 81117-1	80068-2 81027-1 81027-2 81110 81111 98177+2 81117-2 9860	57,50 40,50 48,— 28,— 23,50 32,— 24,50 24,— 425,—
F35: MAI 1981 imitateur alimentation universelle	81112 81128	24,50 29,—
F36: JUIN 1981 carte d'interface pour le Junior Computer: carte d'interface carte d'alimentation carte de connexion analyseur logique: circuit principal circuit d'entrée carte mémoire coursier affichage alimentation	81033-1 81033-2 81033-3 81094-1 81094-2 81094-3 81094-4 81094-5 80089-3	226,50 17,— 15,50 99,50 26,— 25,50 38,50 17,50 36,—
F37/38: CIRCUITS DE VACANCES 1981 régulateur de vitesse pour maquette de bateau indicateur de crête pour HP générateur aléatoire simple sirène hélophonique diapason électronique détecteur d'humidité tampons d'entrée pour l'analyseur logique voltmètre digital universel préampli Hi-Fi avec réglage de tonalité	81506 81515 81523 81525 81541 81567 81577 81575 81570	21,— 18,— 28,50 23,— 20,— 19,— 24,— 35,— 51,50
F39: SEPTEMBRE 1981 extension pour l'ordinateur jeux TV jeux de lumière compteur de rotations baromètre "tout silicium" testeur de continuité	81143 81155 81171 81173 81151	226,50 38,50 58,— 41,50 15,—
F40: OCTOBRE 1981 afficheur LCD extension de mémorisation pour l'analyseur logique afficheur à LED générateur de test chronoprocasseur universel: circuit principal circuit clavier + affichage	82011 81141 82015 81150 81170-1 81170-2	19,50 45,— 19,— 18,50 48,50 36,—
F41: NOVEMBRE 1981 orgue junior alimentation circuit principal FMN + VMN (fréquence + voltmètre) programmeur pour chambre noire générateur de fonctions cryptophone transverter 70 cm détecteur de métaux	9968-5a 82020 81156 82004 82006 81142 80133 82021	17,— 41,50 51,— 26,50 25,— 26,50 149,— 67,—
F42: DECEMBRE 1981 fréquence de poche à LCD contrôleur d'obturateur programmeur d'EPROM (2650) high boost amplificateur téléphonique tempo ROM	82026 82005 81594 82029 82009 82019	23,50 44,50 17,50 22,50 18,50 19,50
F43: JANVIER 1982 loupe pour fréquence arpeggio gong module capacitance boucle d'écoute émetteur récepteur synthétiseur: VCO eprogrammeur	82041 82046 82040 82039-1 82039-2 82027 82010	24,— 19,— 24,— 25,— 21,50 52,50 55,50
F44: FEVRIER 1982 fréquence 150 MHz synthétiseur: VCA + VCF ADSR hétérophote amplificateur pour transverter 70 cm interface pour moulin à paroles	82028 82031 82032 82038 82043 82068	36,— 50,50 50,— 19,— 30,— 19,—

thermostat pour bain photographique chargeur universel nicad	82069 82070	24,— 24,50
F45: MARS 1982 récepteur france inter éolicon audio squelch universel synthétiseur: COM alimentation carte de bus universelle (quadropole) DNR réducteur de bruit auto-chargeur	82024 82066 82077 9729-1a 82078 82079 82080 82081	63,— 19,50 22,50 48,— 43,50 40,— 34,— 23,50
F46: AVRIL 1982 carte 16K RAM dynamique amplificateur 100 W: ampli 100 W alimentation testeur de RAM ausculteur mini-carte EPROM interface sonore pour TV clavier numérique polyphonique circuit anti-rebonds circuit d'interface circuit d'accord	82017 82089-1 82089-2 82090 82092 82093 82094 82106 82107 82108	58,50 31,— 28,50 23,— 18,50 19,50 22,50 29,— 55,50 33,—
F47: MAI 1982 ARTIST: préampli pour guitare temporisateur programmable carte CPU à Z80 tachymètre pour mini-aéroplane	82014 82048 82105 82116	119,50 49,50 84,— 25,—
F48: JUIN 1982 dégivrage automatique pour réfrigérateur clavier numérique polyphonique: carte de bus circuit de sortie module de parole pour horloges numériques récepteur BLU ondes courtes gradateur universel relais électronique sifflet électronique pour la gent canine amorçage électronique pour tube luminescent	81158 82110 82111 82121 82122 82128 82131 82133 82138	21,50 39,50 56,— 37,50 59,50 19,50 18,50 18,— 16,50
F49: JUILLET-AOÛT 1982 Amplificateur de reproduction Amplificateur de puissance Interrupteur photosensible Générateur de son 1E8Ø Super alim. Flash esclave	82539 82527 82528 82543 82570 82549	19,— 19,— 19,— 26,50 26,50 17,50
F51: SEPTEMBRE 1982 Photo-génie: processeur clavier* logique/clavier affichage Gaz-alarme téléphone intérieur: poste alimentation Extension EPROM jeux T.V. bus carte EPROM Indicateur de rotation de phases	81170-1 82141-1 82141-2 82141-3 82146 82147-1 82147-2 82558-1 82558-2 82577	48,50 44,50 23,50 26,50 19,— 35,50 17,50 41,— 23,50 32,—
* le circuit imprimé du clavier est recouvert d'un film de filtrage inactinique rouge		
F52: OCTOBRE 1982 Photomètre Thermomètre Temporisateur Thermomètre LCD Antenne active: amplificateur atténuateur et alimentation Convertisseur de bande pour récepteur BLU: bande < 14 MHz bande > 14 MHz	82142-1 82142-2 82142-3 82156 82144-1 82144-2 82161-1 82161-2	20,50 19,— 23,50 25,50 18,50 18,50 24,50 27,50
F53: NOVEMBRE 1982 Accordeur pour guitare Eclairage HF pour train électrique Cerbère Interface floppy pour junior computer Thermomètre LED	82167 82157 82172 82159 82175	26,50 48,50 28,50 56,— 28,—

F54: DECEMBRE 1982 Amplificateur audio Alimentation de labo de classe pro Lucipète Auto-ioniseur	82180	55,— 48,50 35,— 18,—
F55: JANVIER 1983 3 A, pour O.P. Milli Ω mètre Chaîne audio XL	83002 83006 83008	22,— 23,— 36,—
F56: FEVRIER 1983 Protège fusible Modem acoustique RS232C Gradateur pour phare Prélude: préampli XL Ampli pour casque Circuit alim. Circuit connex.	83010 83011 83028 83022-7 85022-8 83022-9	18,50 77,50 19,— 55,— 48,— 76,50
F57: MARS 1983 64 K RAM/EPROM Récepteur trafic «bande chalutiers» Décodeur CX Luxmètre Prélude: préampli XL Signalisation tricolore Ampli linéaire Bus	83104 83024 82189 83037 83022-10 83022-6 83022-1	91,50 56,— 30,50 25,50 26,50 26,50 148,50

NOUVEAU

F 58: AVRIL 1983
Préampli MC 83022.2 54,50
Préampli MD 83022.3 67,—
Réglage de tonalité 83022.5 51,50
Interlude 83022.4 50,25
Horloge program. 83041 58,50
Face avant + 83041.F 134,50
clavier à membrane 83052 38,—
Wattmètre

LIBRAIRIE

300 circuits 65 FF
Z-80 programmation 70 FF
Z-80 Interfaçage 90 FF

CLAVIER TELEPHONIQUE
 CLAVIER DECIMAL AVEC MEMOIRE DE
 RAPPEL ET RELANCE AUTOMATIQUE DES
 NUMEROS EN CAS D'OCCUPATION DES
 LIGNES.



LE KIT COMPLET **229F**

TOP AMP version avec OM961
 décrit dans ELEKTOR n° 19

LE KIT COMPLET **299F**

GENERATEUR BF
 décrit dans ELEKTOR n° 1

LE KIT COMPLET **290F**

ATTENTION! Pour éviter les frais de contre-remboursement, nous vous conseillons de régler vos commandes intégralement (y compris frais de port) sur les bases forfaitaires ci-dessous pour la métropole.

COMPOSANTS: commande minimum 300 F forfait port 21 F

H.P., TRANSFOS, APPAREILS de mesure: règlement comptant + frais de port suivant le tableau ci-dessous.

ENVOI CONTRE-REMBOURSEMENT: 30 % à la commande + port + frais de contre-remboursement. Pour les PTT 9.20, S.N.C.F.: 28.00.

Port PTT	21 F	23.3 kg	28 F
0 à 1 kg	21 F	3.4 kg	31 F
1 à 2 kg	24 F	4.5 kg	35 F
Port S.N.C.F.		10 à 15 kg	72 F
0 à 10 kg	61 F	15 à 20 kg	83 F

4 POINTS DE VENTE SUR PARIS des kits ELEKTOR

TTL, C MOS, CIRCUITS INTEGRES, TRANSISTORS, LAMPES, CONDENSATEURS

INTERSIL

ICM 7038. B de Temps	51,00	F
ICM 7045. Timer chrono	210,00	F
ICM 7207. Génér. de fréq.	60,00	F
ICM 7208. Compt. imp.		
Irè-mètre	290,60	F
ICM 7209. Génér. de fréq.	49,00	F
ICL 7106 Conv. anal dig 3,5 dig	199,00	F
ICL 7126 av 36 AD convert.	139,00	F
3,5 digit	150,00	F
ICM 7217 Compt décompt.	140,00	F
4 dig sur LED		
ICM 7226. Fréq. 10 MHz	280,00	F
Quartz p génér. de fréq.	75,00	F
ICM 7555 (555 MOS)	14,00	F
ICL 8038. Génér. de fonct.	63,00	F
ICL 8048	250,00	F
ICL 7109. 230 F FLD 110	50,00	F
LD 111	110,00	F
TCL 7135 AD convert 4,5 digit	280,00	F

GI

AY 51013	57,00	F
AY 51015	66,00	F
AY 52376	120,00	F
AY 10212	92,00	F
AY 31270. Thermomètre	119,00	F
AY 31350. Carillon de porte		
24 airs de musique	99,00	F
AY 51203 Horloge	60,00	F
AY 51230 Horloge + timer	90,00	F
AY 51315 Génér. de rythmes	290,00	F
AY 53500 Voltmètre digital	110,00	F
AY 58100 Fréq. métr. radio récept	129,00	F
AY 58320 Aff. sur im. TV heure		
+ chaîne	120,00	F
AY 58610 Jeux TV. 10 jeux	169,00	F
AY 38760 Jeux TV. multi-cross	149,00	F
AY 38603 Jeux TV. course voitures	139,00	F
AY 38910 Génér. son pour Pros.		
programmable 8 ou 16 bits	99,00	F
RD 32513	99,00	F

EXAR

XR			
210	75,00	2207	44,60
4136	15,00	2208	39,00
4151	20,00	2240	27,00
1310	37,60	2266	23,00
2203	16,00	2276	55,00
2206	4,00	2567	28,00

MOTOROLA

MJ 3001	32,00	MJE 2901	22,60
MJ 802	65,00	MOC 3020	16,00
MJ 4602	65,00	MIC 1468	38,00
MJE 2801	21,15	MC 1498	15,00

RTC

SAA 1058	45,00	OM 961	169,00
SAA 1070/1100	PL 570		59,00

SILICONIX

VN88AF	19,00	CR330	38,00
VN66AF	17,00	CR470	38,00
VN46AF	16,00	CR200	38,00

NATIONAL LM

10C	52,00	709	5,80
301	7,50	710	5,20
305	24,10	720	24,00
307	9,00	723	5,00
308	8,00	725	33,00
309 H	25,00	726	69,00
309K	22,00	739	
310	25,00	741	3,00
311	7,50	747	7,50
316	15,00	748	5,60
317K	35,00	761	19,00
318	30,00	1458	9,00
323	37,00	1496	15,00
323 K	55,00	39 00	8,50
324	6,00	74C221	13,00
331	44,00	74C928	59,00
337K	55,00	LF353	12,00
339	6,30	LF356	12,00
348	12,50	LF357	12,00
349	19,00	LH0075	222,00
377	26,10	81LS95	18,00
378	31,00	81LS97	18,00
380	19,00	13 600	19,00
381	19,00	3914	30,00
382	19,80	39H90	80,00
384	32,00	3915	32,00
386	9,00	3915	32,00
387	12,00	1897	15,00
391	26,00	2896-2	29,00
555	4,80	2907	25,00
561	33,00	335	19,00
565	14,50	336	10,00
566	24,00	MMS837	38,00

CURTIS

CEM	3330	99,50	
3310	150,00	3340	138,00
3320	86,00		

CONNECTEUR DIN

41612 64b. M+F	66,00
41617 31b. M+F	26,00
Connecteur 22b. Pas 2,54	15,00
26b. Pas 2,54	20,00

MOSTEK

MK 50398	90,00
----------	-------

RCA

CA3028	28,00	CA 3084	30,00
CA 3030	32,00	CA 3086	3,00
CA 3040	48,00	CA 3089	26,00
CA 3045	45,00	CA 3130	10,00
CA 3052	20,00	CA 3140	12,00
CA 3060	24,00	CA 3161	15,00
CA 3080	12,00	CA 3162	50,00
		CA 3189	39,00

SIGNETICS

NE	5555	51	584	45	
526	45	556	10	556	
527	24	557	16	566	22
529	24	558	31	567	17
531	17	560	59	570	58
536	47	561	59	571	55
543K	26	562	59	5556	26

LINEAIRES ET SPECIAUX

TAA	750	27	440	22	
300	22	790			
310	16	XSC	18	470	19
320	13	800	15	1001	34
350	23	810S	15	1003	22
351	12	820	15	1004	32
352	12	820S	15	1004	32
353	21	850	36	1005	31
611 CX 19	860	33	1006	29	
611 AX121	890	30	1010	19	
611 AX119	915	36	1024	15	
611 BX128	940	30	1025	29	
621 AX125	940	30	1034		
621 AX124	950	32	1034		
621 AX125	970	33	1037	24	
641 AX1219	1038	30			
641 BX12	1039	32	102	15,00	
661 27	105	22	1040	21	
765	15	150B	25	1041	21
790	29	160B	18	1042	33
861 10	205C	22	1045	18	
930 A	17	205A	24	1046	28
TBA	220	28	1047	39	
120	14	280A	20	1057	21
221	14	290A	39	1059	12
231	18	315	20	1100SF	38
240	23	420A	39	1170	29
440	19	440	21	1200	30
511	22	1405	13	141	4,00
540	30	1410	24	147	2,00
550	33	1415	13	148A	2,00
4000	27	1415	13	148B	2,00
400C	24	610	14	1420	22
520	21	640	55	1430	39
530	36	650	44	2002	19
540	54	660B	55	2004	32
550	39	730	36	2003	17
560	45	740	39	2010	29
570	24	750	32	2020	34
825 AX 18	160B	18	2030	27	
831 BX 21	830S	15	2610	29	
641 AX129	300	14	2620	32	
641 BX128	310	14	2630	39	
651	21	940	22	2631	31
700	21	965	24	2640	28
720A	27	1500A	29	3310	24
			4290	29	

C MOS

CD	4052	6,00	
4000	2,10	4053	6,00
4001	2,10	4054	8,50
4002	2,10	4055	10,00
4007	2,40	4060	9,00
4008	7,50	4066	4,00
4009	3,50	4086	2,20
4010	4,00	4079	2,20
4011	2,10	4078	9,00
4012	2,10	4077	2,10
4013	3,20	4072	2,20
4014	8,00	4073	3,00
4015	7,00	4075	3,00
4016	4,00	4076	8,00
4017	6,00	4077	3,00
4018	9,00	4078	3,00
4019	4,50	4081	3,00
4020	7,50	4082	3,00
4021	7,50	4083	3,00
4022	9,50	4086	4,50
4023	2,20	4089	14,50
4024	6,50	4093	6,00
4025	3,50	4094	13,50
4026	9,00	4095	7,50
4027	4,00	4096	14,50
4028	6,00	4097	7,50
4029	9,00	4098	7,50
4030	4,00	4099	19,50
4031	9,50	4099	19,50
4032	9,00	4511	9,00
4034	10,00	4515	28,00
4035	6,00	4518	7,50
4036	39,00	4518	7,50
4040	8,00	4515	28,00
4041	3,50	4520	7,50
4042	6,00	4528	10,60
4043	5,50	4536	20,00
4044	7,50	4538	26,90
4046	7,50	4539	27,60
4047	3,50	4556	8,00
4048	3,50	4566	20,00
4049	3,90	4585	7,00
4050	3,90	45103	12,00
4051	6,00	40106	12,00

TRANSISTORS

AC	307	1,80	195	2,80	
125	4,00	308	1,90	2,80	
126	4,00	309	1,90	2,80	
127	4,00	317	2,00	3,80	
128	4,00	318	2,00	3,80	
130	3,90	328	2,50	236	3,90
180	4,00	337	3,20	240	3,10
180K	5,00	338	3,20	245B	5,60
181	5,00	407	2,10	253	3,50
181K	6,00	408B	2,10	256	5,70
182	4,50	409	2,10	259	3,80
187K	5,00	417	2,20	261	6,00
188	4,00	418	2,00	337	5,00
188K	5,00	516	3,45	338	6,50
AD	5,17	3,00	394	3,20	
149	9,00	546	9,00	451	4,50
161	6,00	547	2,00	159	8,00
162	7,00	548	2,00	470	4,50
AF	549	2,00	194	3,20	
109	10,00	550	3,00	495	3,20
116	16,00	556	1,00	81T	
117	16,00	558	1,00	666/720	00
121	13,50	559	2,00	81Y	
124	4,80	560	2,00	81Z	10,00
125	4,80	560	2,00	81Z	10,00
126	4,80	560	2,00	81Z	10,00
127	4,80	560	2,00	81Z	10,00
128	4,80	560	2,00	81Z	10,00
129	4,80	560	2,00	81Z	10,00
130	4,80	560	2,00	81Z	10,00
131	4,80	560	2,00	81Z	10,00
132	4,80	560	2,00	81Z	10,00
133	4,80	560	2,00	81Z	10,00
134	4,80	560	2,00	81Z	10,00
135	4,80	560	2,00	81Z	10,00
136	4,80	560	2,00	81Z	10,00
137	4,80	560	2,00	81Z	10,00
138	4,80	560	2,00	81Z	10,00
139	4,80	560	2,00	81Z	10,00
140	4,80	560	2,00	81Z	10,00
141	4,80	560	2,00	81Z	10,00
142	4,80	560	2,00	81Z	10,00
143	4,80	560	2,00	81Z	10,00
144	4,80	560	2,00	81Z	10,00
145	4,80	560	2		

**acer
composants**
42, rue de Chabrol, 75010 PARIS
Tél.: 770.28.31
C.C.P. 658-42 PARIS
Métro : Poissonnière,
Gares du Nord et de l'Est

**reuilly
composants**
79, bd Diderot, 75012 PARIS
Tél.: 372.70.17
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
Métro : Reuilly-Diderot

**montparnasse
composants**
3, rue du Maine, 75014 PARIS
Tél.: 320.37.10
C.C.P. ACER 658-42 PARIS
à 200 m de la gare

**levallois
composants**
9, boulevard Bineau
92300 LEVALLOIS
Tél.: 757.44.90



**ordinateur
adulte pour
débutants**

**Caractéristiques du Junior
Computer**

- ordinateur sur un seul circuit imprimé
- programmable en langage machine (hexadécimal)
- microprocesseur du type 6502
- quartz de 1 MHz
- moniteur inclus dans une EPROM de 1024 x 8 bits
- RAM de 1024 x 8 bits
- PIA du type 6532 avec deux portes I/O, 128 octets de RAM et timer programmable

- affichage à 6 chiffres (7 segments)
- clavier hexadécimal comportant 23 touches : 16 pour les «chiffres» et 7 possédant une double signification pour les différentes fonctions.

Possibilités :

- debugging : tous les registres internes peuvent être passés en revue sur l'affichage
- éditeur hexadécimal : identification des étiquettes à l'aide de nombres hexadécimaux. JMP, JSR et les instructions de branchement fonctionnent en utilisant des étiquettes
- assembleur hexadécimal : conversion des numéros d'étiquettes en déplacements ou adresses réelles
- branch. : calcul du déplacement (offset) lors des instructions de saut

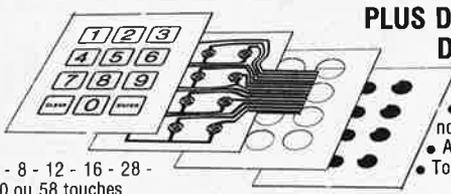
Applications :

- compatible avec le bus du SC/MP
- base pour beaucoup d'extensions
- application en tant que carte CPU 6502
- ordinateur d'étude pour débutants
- commande de processus pour tous types d'applications. Peut être complété par : Elekterminal interface cassette interface vidéo Basic et Pascal imprimante à matrice assembleur, désassembleur, et éditeur

Avec notice détaillée + 2 livres de 200 pages (tomes 1 et 2) **960 F**

**EXCLUSIF
A PARIS**

**NOUVEAUTE
XYMOX : CLAVIER
souple à membrane**



**PLUS DE 5 MILLIONS
DE CONTACTS!**

- Faible encombrement
- Fiable, étanche, économique, pratique.
- A matriciel ou a commun.
- Touche éclairée possible.

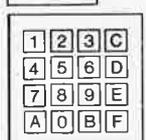
1 - 8 - 12 - 16 - 28 - 40 ou 58 touches
• Livrés avec connecteur • Contacts argent.



12 TOUCHES
clavier + plastron
d'habillage avec
connecteur

modèle matriciel **136 F**

modèle à commun **120 F**



16 TOUCHES
clavier + plastron
d'habillage avec
connecteur

modèle matriciel **141 F**

58 TOUCHES

modèle matriciel **390 F**



SEIKSHA GP 100

GP 100 papier 10"
imprimante graphique
compacte
promotion **2250 F**

visu élek-terminal

Terminal de visualisation vidéo et sortie clavier ASCII pour système µP
• 1024 caractères par page • Extension possible jusqu'à 16 pages par carte mémoire enfichable • Vitesse de transmission de 75 à 1200 bauds • Sortie TTL ou RS 232 C

Avec notice complète **920 F**

carte d'interface

• Cassette • Imprimante • Extension mémoire

Avec notice complète **1150 F**

clavier ASCII 60 touches

(nous consulter)

carte d'extension 8 K RAM

Sans EPROM

Le kit complet **595 F**

carte d'extension 16 K RAM

(nous consulter)

interface parole

Pour faire parler votre ordinateur

Le kit complet avec notice **99 F**

moulin à paroles

Dictionnaire de plus de 200 mots pour ordinateur parlant

Le kit complet avec notice **1055 F**

modulateur U.H.F.

Standard français noir et blanc canal 36. Alimentation 6 V.

Prix **67 F**

promotion

Alimentation stabilisée PS3 12/6 V 4 A

241 F



ACER

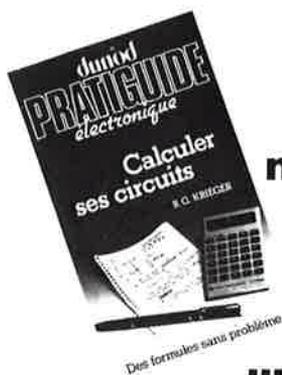
LA LIBRAIRIE DE L'ELECTRONIQUE
42 bis, rue de Chabrol, 75010 Paris. Tél. 824.46.84

500 OUVRAGES D'ELECTRONIQUE

Dunod Chez ACER

PRATIGUIDE *électronique*

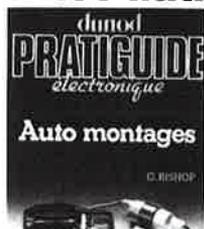
une collection pratique pour tous ceux qui
mettent l'électronique au centre de leurs loisirs.



deux
nouveautés...



... et les autres



Formats: 22 x 13. Prix: de 50 F à 70 F.

TRANSFORMATEURS TORIQUES

UPRATOR

(non rayonnants)
Livrés avec couple de fixation Primaire 220 V

2 x 35, 470 VA	379 F	71	81	93	106	125
560 VA	431 F	60	70	80	90	100

TRANSFORMATEURS D'ALIMENTATION MOULÉS

Primaire : 220 V.
Secondaire : 2 x 15 x + 6 V-1 A. Dim: 60 x 45 x 50 mm.
Prix : 14,50 F

TRANSFORMATEURS STANDARD MINIATURES Primaire 220 V

Tensions standards Prim 220 V miniatures	6 V	9 V	15 V	18 V	24 V	28 V	30 V	35 V	21,6 V	21,0 V	21,5 V	21,8 V	22,0 V	23,0 V
3 VA PRIX	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
5 VA PRIX	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
8 VA PRIX	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
12 VA PRIX	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
24 VA PRIX	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
30 VA PRIX	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
39 VA PRIX	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
50 VA PRIX	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
65 VA PRIX	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94	94
75 VA PRIX	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
100 VA PRIX	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112
125 VA PRIX	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
150 VA PRIX	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
200 VA PRIX	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
250 VA PRIX	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

LEVALLOIS COMPOSANTS
9, bd Bineau, 92300 LEVALLOIS
Tél. 757.44.90

ACER COMPOSANTS
42, rue de Chabrol, 75010 Paris
Tél. 770.28.31

MONTARNASSE COMPOSANTS
3, rue du Maine, 75014 Paris
Tél. 320.37.10

REUILLY COMPOSANTS
79, bd Diderot, 75012 Paris
Tél. 372.70.17

NOUVEAU HAMEG 204

Double trace 20 MHz, 2 mV à 20 Vcm. Montée 17,5 nS.
Retard balayage de 100 nS à 1 S. BT : 2 S à 0,5 µs.
+ extension par 10 testeurs de compos. incorporé + TV.

Prix : 4890 F Avec tube rémanent : 5260 F

● OSCILLOSCOPES et GENERATEURS HF, BF et FM ● Frais de port en sus avec assurance 85 F ● Générateurs : 35 F

HAMEG

NOUVEAU HM 103
Y : 0 à 10 MHz, 2 mV/cm max.
X : 0,2 µs/cm à 0,2 Scm.
Déclenchement : 0 à 30 MHz.
Testeur de composants.
Avec sonde.
Prix : 2219 F

NOUVEAU HM 2034
Double trace 20 MHz.
2 mV à 20 Vcm. Montée 17,5 nS. BT XY. 0,2 S à 0,5 µs. L 205 x H 145 x P 380. Réglage lin et tube carré.
Avec sonde.
Prix : 3390 F Avec tube rémanent : 3750 F

HM 705
2 x 70 MHz, 2 mV à 20 Vcm. Balayage retardé 100 nS à 1 S. BT 1 S à 50 nS. Tube rectangulaire 8 x 10 (Vacc 14 KV).
Avec sonde HT + FT10.
Avec tube rémanent.
7 305 F

METRIX

NOUVEAU OX 17
2 x 15 MHz, 5 mV à 20 Vcm. Fonctionnement en X et Y. Testeur de composants.
Avec sondes.
Prix : 3 190 F

CENTRAD DC 177
2 x 25 MHz, 5 mV à 20 Vcm. BP du continu à 25 Vcm. Fonction XY. BT 1 S à 0,2 µs/cm. Loupe x 5. Synchro INT-EXT ou BF. HF, TV ligne et frame. Tube 80 x 10 cm.
Prix : 3 490 F

ACCES. OSCILLO
HZ 30 X 1 103 F
HZ 32 85 F
HZ 36 86 F
HZ 35 X 10 121 F
HZ 36 X 1 X 10 212 F
HZ 37 270 F

GENERATEURS

LEADER HF - LSG 17
Fréquences 10 kHz à 390 MHz sur harmoniques.
Prix : 1318 F

GENE HF HETER VOC 3
6 gammes de 100 kHz à 100 MHz. Tension de sortie 300 à 1000 mV, réglable par double alternateur.
Prix : 1022 F

LEADER GENE BF
LAG 27
10 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V RMS. Distors. 0,5 %.
Prix : 1423 F

LEADER GENE BF
LAG 120 A
10 Hz à 1 MHz. Sortie 3 V RMS. Distors. 0,05 %.
Prix : 2366 F

MONACOR GENE BF AG 1000
10 Hz à 1 MHz.
≥ 5 V eff. sinus
≥ 10 V CC carré.
Prix : 1262 F

ELC GENE BF 791
1 Hz à 1 MHz. Sortie 5 V.
Prix : 882 F

GENE FONCTIONS THANDAR TG 100
Géné. de fonction. Sinus, carré, triangle. 1 Hz à 100 kHz.
Prix : 1560 F

GENE FONCTIONS BK 3010
Signaux sinus, carrés, triangulaires. Fréquence 0,1 à 1 MHz. Temps de montée < 100 nS. Tension de charge réglable. Entrée VCO permettant la volubilité.
Prix : 2499 F

GENE FONCTIONS BK 3020
Géné à balayage 0,1 ondes 0 à 24 MHz. Sinus, rectangle, carré. TTL impulsion. Sortie 0 à 10 V. 500 A/1 Générateur à 0 à 40 dB.
Prix : 4230 F

● MULTIMETRES DIGITAUX, ANALOGIQUES et TRANSISTORS-TESTEURS ● Frais de port : Forfait 18 F

METRIX

MX 502
2 000 Points affich. LCD. Polarisation. VC 200 mV à 200 V. VA de 20 V à 500 V. IC 200 mA à 10 A. Ω 20 Ω à 200 kΩ.
Prix : 846 F

MX 522
2 000 Points de mesure 3 1/2 digits. 8 fonctions. 21 échelles. 1 000 VDC. 750 VAC.
Prix : 750 F
MX 563 1 869 F

MX 562
2 000 Points. 3 1/2 digits. précision 0,2 %. 6 fonctions. 25 échelles.
MX 576 2 069 F

MX 001
T. DC 0,1 V à 1 600 V. J. AC 5 V à 600 V. Int. DC 50 Ω à 5 A. Int. AC 100 Ω à 1,6 A. Résist. 2 Ω à 85 MΩ. 20 000 Ω/V DC.
Prix : 346 F

MX 453
20 000 Ω/V CC. VC 3 à 750 V. VA 3 à 750 V. IC 30 mA à 15 A. Ω 0 à 5 kΩ.
Prix : 580 F

MX 202 C
T. DC 50 mV à 1 000 V. T. AC 15 à 1 000 V. AC 15 à 1 000 V. Int. DC 25 Ω à 3 A. Int. AC 50 mA à 5 A. Résist. 10 Ω à 12 MΩ. Di. Cap. 0,2 µF à 2 000 µF. Protection 600 V double fusible avec cordons.
Prix : 811 F

MX 462 G
20 000 Ω/V CC. Classe 1,5. VC 1,5 à 1 000 V. VA 3 à 1 000 V. IC 100 µA à 5 A. IA 1 mA à 5 A. Ω 5 Ω à 10 MΩ.
Prix : 640 F

MX 430
Pour électronique. 40 000 Ω/V DC. 4 000 Ω/V AC. Avec cordon et piles.
Prix : 810 F
Type AE 181 117 F

BECKMANN

T 100
Digs. 3 1/2. Autonomie 200 heures. Précision 0,5 %. Calibre : 10 ampères. V = 100V à 1 000 V. V = 100V à 1 000 V. I = 100 mA à 10 A. Ω = 10 Ω à 10 MΩ.
Prix : 610 F
649 F

T 110
Digs. 3 1/2. Autonomie 200 heures. Précision 0,25 %. Calibre : 10 ampères.
Prix : 790 F

TECH 300 A
2 000 Points Affich. cristaux liquides. 7 fonctions. 29 échelles.
Prix : 980 F

TECH 3020
2 000 Points Affich. cristaux liquides. Précision 0,1 %. 10 A CC/AC.
Prix : 1789 F

ACCESSOIRES MULTIMETRE
Etuil pour T 100 78,20 F
Etuil Tech 300 81,10 F
Etuil Tech 3020 257,00 F
Diverses sondes de température.

FLUKE

8022 B
6 fonctions. 200 mV à 1 000 V. 200 mV à 750 V. AC/DC 2 mA à 2 000 mA. Précision 0,25 %. Di. Protection 600 V double fusible avec cordons.
Prix : 1150 F

PANTEC «BANA» MULTIMETRE PORTATIF
CC 20 Ω à 10 MΩ. V CA 2 V à 750 V. CA 2 %.
Prix : 299 F

NOVOTEST
TS 250 259 F
TS 141 349 F
TS 161 389 F

ISKRA
OS 6A 239 F

CENTRAD

312 + 20 kit cc
CC 9 gammes. CA 7 gammes. IC 6 gammes. IA 6 gammes. DI 6 gammes. Résist. capac.
Prix : 347 F

CENTRAD 819
20 kΩ CC
4 kΩ CA
80 calibres.
Livré avec piles, cordon, étui.
Prix : 469 F

PERIFEEC

PE 20
20 000 Ω/V CC. 5 000 Ω/V AC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon piles et étui.
PROMO 249 F

PE 40
40 000 Ω/V CC. 43 gammes. Antichocs. Avec cordon piles et étui.
PROMO 299 F

680 R
20 000 Ω/V DC. 4 000 Ω/V AC. 80 gammes de mesures. Livré avec cordons et piles. Avec étui.
Prix : 399 F

680 G
20 000 Ω/V CC. 4 000 Ω/V AC. 80 gammes. Avec étui, cordons et piles.
Prix : 329 F

ICE 80
20 000 Ω/V CC. 4 000 Ω/V AC. 36 gammes. Avec étui, cordons et piles.
Prix : 264 F

PANTEC

MAJOR 20 K
Universel. Sensibilité 20 kΩ/V. AC/DC. 39 calibres.
Prix : 299 F

PAN 3003
50 calibres. A AC/DC 1 µA à 5 A. V AC/DC 10 mV à 1 K. 10 Ω à 10 MΩ sur une seule échelle linéaire.
Prix : 776 F

MAJOR 50 K
30 000 V = étui VC de 0,3 à 1 000 V. VA de 3 à 1 000 V. IC 300 µA à 3 A. IA 30 mA à 10 A. Ω 20 Ω à 200 MΩ.
Prix : 465 F

TRANSISTORS TESTER

PANTEC
Contrôle l'état des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage.
Quantité limitée.
Prix : 329 F

ELC - TE748
Vérification étai des diodes, transistors et FET, NPN, PNP, en circuit sans démontage.
Prix : 239 F

BK 510
Très grande précision. Contrôle des semi-conducteurs en circuit. Indication du collecteur-émetteur, base.
Prix : 1390 F

PANTEC 2001
Cristaux liquides 3 1/2 digits. 100V à 1 000 V. CC/AC. 0,1 µA à 2 A CC/AC. 10 à 20 MΩ. Capacité de 1 pF à 20 pF.
Prix : 1 221 F

MILLIVOLTMETRES, CAPACIMETRES, MIRES et FREQUENCIMETRES ● + Frais de port : Forfait 18 F

CAPACIMETRES

CAPACIMETRE 22 C
A. cristaux liquides. 12,7 mm. Haute précision 0,25 %. Gamme 200 pF à 2100 µF. Répétabilité de mesure.
Prix : 93 F

CAPACIMETRE BK 820
Affichage digital. mesure des systèmes, compense entre 0,1 pF et 1 F.
Prix : 1899 F

CAPACIMETRE PANTEC
A LECTURE ANALOGIQUE. 50 - 500 - 5000 - 50000 500000 pF.
Prix : 490 F

MILLIVOLTMETRE LEADER LMV 181 A
Fréquences 100 V à 200 V. Résistance en parallèle de 5 MΩ à 1 MΩ.
Prix : 1882 F

MIRES et MINI MIRES

SADELTA MCI
Régulateur - TRVHF. Sécurité : barres conductrices, convergences pures, lignes verticales. Garantie 1 an.
MC 10 version F10 2490 F
MC 11 version F10 2490 F

SADELTA LABO MC 32 L
Meilleure précision de la série avec Sécurité Excluse en F10.
Prix : 3 499 F

FREQUENCIMETRES THANDAR

TF 200
200 MHz. Affichage cristaux liquides.
Prix : 2890 F

PMF 200
Prix : 985 F

● ALIMENTATIONS STABILISÉES ● Frais de port : Forfait 18 F

PERIFEEC ALIMENTATIONS FIXES STABILISÉES

Protection électronique contre les courts circuits, par limiteur de courant, sur tous les modèles.

Mod.	AS 12 V	AS 15 V	AS 18 V	AS 21 V	AS 24 V	AS 27 V	AS 30 V
Sorte de sortie	12,6 V	13,6 V	13,8 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V	13,6 V
Puissance max. continue	20 W	60 W	140 W	150 W	210 W	210 W	210 W
Prix	148 F	251 F	378 F	418,30 F	1 188 F		

ALIMENTATIONS VOC

VOC AL 4 3,3-30 V, 1,5 A, 610 F	VOC AL 5 0 à 25 V, réglable, 1342 F	VOC AL 6 12 V, 1 A + 5 V, 492 F	6 V, 2 amp., 196 F PS 1, 2 amp., 238 F PS 2, 3 amp., 241 F PS 3, 4 amp., 241 F PS 4, 5 V, 3 amp. 230 F
------------------------------------	--	------------------------------------	--

ELC

AL 811
Alimentation universelle 3 - 4,5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 V. 179 F

Triple protection :
AL 784 12,5 V, 3 A 183 F
AL 785 12,5 V, 5 A 294 F
AL 812 0 à 30 V, 2 A 712,50 F

AL 813 13,8 V, 10 A 700 F
AL 745 AX 2,5 V, 0,3 A 446 F
AL 781 0 à 70 V, 5 A 1234 F

MULTIMETRE NUMERIQUE THANDAR PFM 200

4 250 MHz. Affichage digital. 20 MHz à 250 MHz. Aliment. 9 V.

ESCORT
Digs. à 3 1/2 LCD. Autonomie : 300 heures. Précision : 0,25 %. Calibre : 2 ampères.
Prix : 469 F

Prix : 985 F

● KITS ● IMD, ASSO, Kit Pack, ELCO, documentation sur demande

Tous nos oscilloscopes sont livrés avec sondes combinées (sauf le HM 103) PETITS COMPOSANTS commande mini 400 + 18 F (forfait + port)